農業研究

第八卷　第二期

目　次

X線對水稻農藝性狀之影響

水稻經X線處理後所發生之突然變異（第二報）……謝順景…… 5

氰氮化鈣之肥料學研究

重合氰態氮對於水稻肥效試驗（第四報）……………林國謙…… 6

臺灣看天田的稻作改良研究（第一報）……………………林清秀……17

瓜蠅對藥劑抵抗性之測定……………………………………鄧慧卿……29

根瘤線蟲田間密度檢定試驗……………………蔡雲鵬、游江海……35

幾種殺蟲藥劑對切根蟲幼蟲室內毒力比較

試驗………………………………………………梁同庭、劉顯修……47

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國四十八年六月

EFFECT OF X-RAYS ON AGRONOMIC CHARACTERS IN RICE

Mutations in Rice Induced by X-rays II

by

SUNG-CHING HSIEH*

The conclusion first reached by Yamada (1917) and Nakamura (1918), that X-ray treatment could improve the yield of rice, was reversed later on in Komuro's (1931) result. Saeki (1936) reported, that a certain dosages of X-rays was effective for promoting yield of rice to some extent, but the opposite was true when overdosed X-rays were applied.

The result presented here show that there are different response of seedling height but not clear cut in other quantitative characters.

Germinating seeds of Taichung No. 65 (Japonica type) which had been socked in water for three days prior to treatment were subjected to 5,000 r, 7,000 r, 8,000 r and 10,000 r dosages of X-rays at Taiwan University Hospital on Feb. 17,1954. For X-raying the seeds were placed in a single layer in a petridish located 30 cm from the tube. The radiation was filtered with ¼ mm Alminum filter and administrated at 100 KVP and 5 MA Under this condition, the seeds received approximately 260 r per minute.

Seeds were planted in green house immediately after the X-ray treatment. The seedling height was measured after 35 days and so did tiller and ear numbers in the field while length and weight of ears in laboratory after the harvest. Three ears of those with good fertility were selected for measurement of average weight and those with low fertility were excluded. The results are shown in figs. 2–7 and table 1.

Table 1. Effect of different dosages of X-rays on the agronomic characters in rice

Treatments	Average of each character						
	Seedling height (cm)	plant height (cm)	No. of tillers	No. of ears	Length of ears	Weight of ears	Total No of plant calculated
7,000 r	16.2	113.5	11.9	8.6	23.2	3.8	180
8,000 r	14.4	113.3	10.6	8.6	23.3	3.9	200
10,000 r	14.7	112.4	10.5	4.8	23.7	3.2	60
Control	16.8	114.3	11.7	8.4	23.7	3.5	50

* Agronomist of Taiwan Agricultural Research Institute

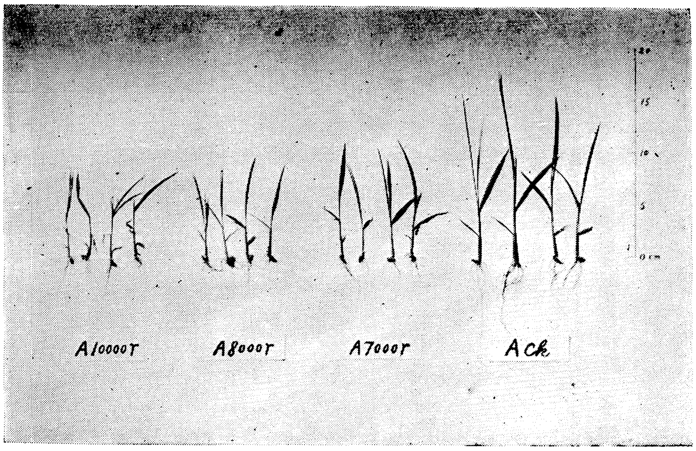


Fig. 1. Showing different dosages of X-rays effecting the seedling height.

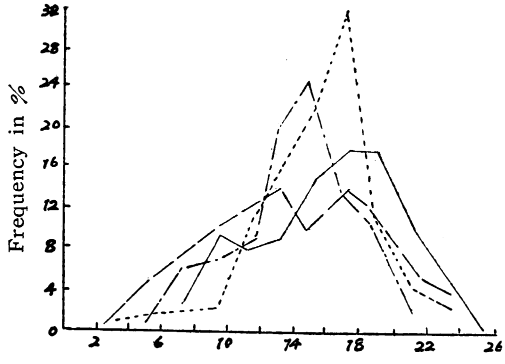


Fig. 2. Seedling height in cm.

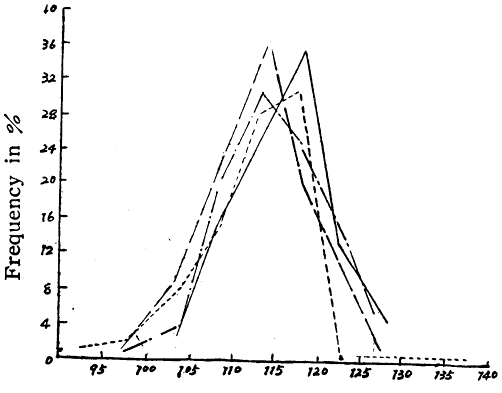


Fig. 3. Plant height in cm.

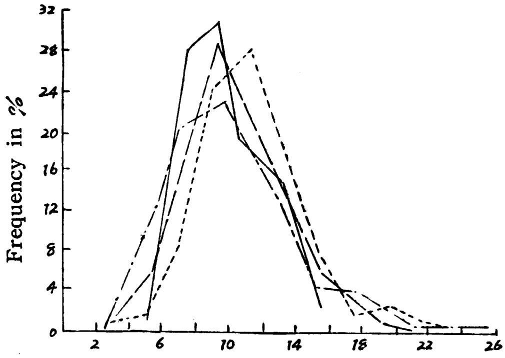


Fig. 4. Number of tillers

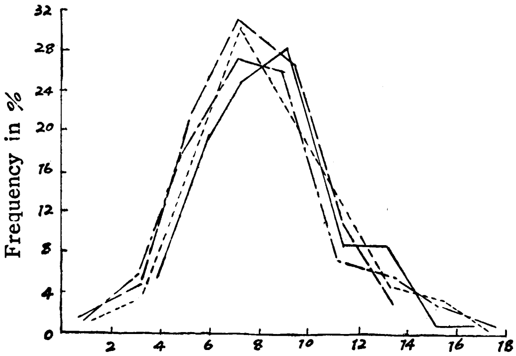


Fig. 5. Number of ears

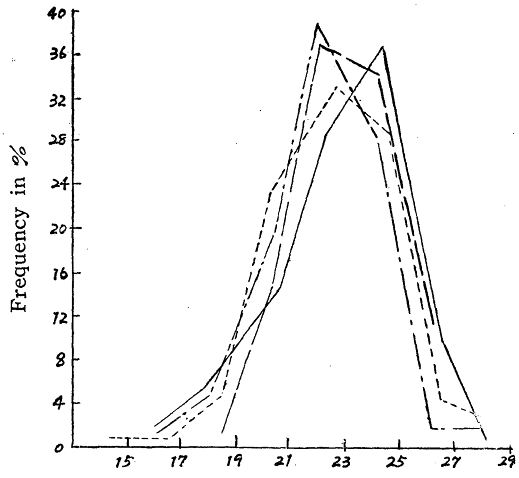


Fig. 6. Length of ears in cm.

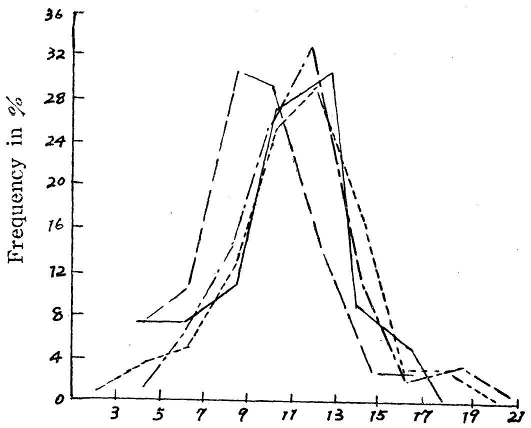
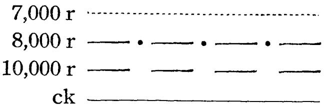


Fig. 7. Weight of ears in gr.



Figs 2-7. Effect of different dosages of X-rays on various agronomic charachters in rice

It will be seen in Fig 1 and 2, that the degree of supression on seedling height varied according to different dosages of X-rays, and so did the speed of seedling growth. The variation ranges wide in 10,000 r treatment, being small in 7,000 r treatment. The seedling height in 7,000 r treatment, may reach the average of untreated ones, but no trace of promotion was found. It follows that there is no effect to promote plant height with more than 7,000 r of X-rays.

As described before, seedling height was differently affected by the different dosages of X-rays, but the difference was gradually reduced following the later growth. Up to the mature stage, plant height reached to that of untreated ones regardless of treatments. This shows that the different dosages give no striking effect to plant height in later growth in the present experiment, though the dwarf plants were found in X_1 generation in other experiments.

While being supressed in 8,000 r and 10,000 r treatments, the number of tillers in 7,000 r treatment was found to increase slightly. For the data of the number of ears which slightly increased and decreased according to the different dosages of X-rays can be found, although not very clear. Weight of ears decreased when high dose of X-rays were applied.

It will be concluded in the present study, that a certain dosage of X-rays was effective to promote or supress plant height, number of tillers, and ears. Yet the difference among treatments seemed insignificant (though statistical analysis was not

made) at the late growing stage. From this point of view, the possibility of obtaining new varieties with high yield is considered to be relatively small.

It is our present knowledge that quantitative characters are generally controlled by the so—called polygenes which are series of genes whose individual effect is smaller than the range of enviromental variation. They are considered to be of great importance in breeding. However, how the polygenes respond to irradiation seemed to have been unexplored problem.

If the present materials were bulked in the subsequent generations, mutations of so-called polygenes will bring about a symetrical increase of variability in both low and high directions as pointed by Oka (1958).

SUMMARY

The present paper describes the effect of X-rays on the agronomic characters which are generally regarded as controlled by the so-called polygenes. The seedling growth was supressed differently by the different dosages of X-rays in X_1 generation, while average of plant height, tiller and ear numbers, length and weight of ears were not much different from the control, though the range of variability was increased.

LITERATURE CITED

(1) CODECOTT, R. S. ET AL 1952: A comparison of the effects of X-rays and thermal neutrons on dormant seeds of barley. Prc. Nat. Acad. Sci. 38 (9) 804–809.
(2) CHANG T. D. and HSIEH S. C. 1957: Mutations in rice induced by X-rays. Jour. Agr. Res. 7 (4) 7–15.
(3) KOMURO H. 1931: On the effect of röntgen rays upon the growth of Oryza sativa. The Bot. Mag. XXXVI (421) 15–17.
(4) MATUMURA S. J. 1948: Genetics and X-rays. The Heredity 2 (4) 15–17.
(5) OKA H. I. ET AL 1958: Induced mutations of polygenes for quantitative characters in rice. Jour. Hered. XIIX (1) 11–14.
(6) SAEKI H. 1936: Studies on the effects of X-ray radiation upon germination, growth and yield of rice plant. Jour. Society of Tropical Agriculture. 8 (1) 28–38
(7) YAMADA M. 1917: The effect of röntgen rays upon the development of the seed of Oryza Sativa, Jour. Phsiol. Therapy. No. 6.

X 線對水稻農藝性狀之影響

水稻經X線處理後所發生之突然變異之第二報

謝 順 景

摘 要

臺中 65 號稻萌芽種子已如第一報所示方法以5,000 r，7,000 r，8,000 r 及 10,000 r 四種X線量處理後與對照同播於玻璃室內，35 天後移栽於田間。本試驗對於插秧前之苗高及收穫前後之株高，分蘖數，穗數，穗長，穗重等量性狀加以調查，觀察不同X線量對處理第一代各農藝性狀之影響，所得初步結果如下：

不同X線量對於苗高有抑制之影響，其程度概因X線量強者爲甚。佐伯式（1936）曾報告說，少量的X線可促進，大量則可抑制稻之生長。在目前試驗結果表示，除 7,000 r 處理區有稍提高平均苗高外，其他處理區均有抑制之現象，但此現象至收穫，前漸不顯明。X線量對穗長或穗數，穗重等性狀，並無良好影響，因此由X線處理而欲獲得產量高的系統似乎較爲困難。

一般而言，量性狀通常受所謂數量因子（Polygenes）所支配，其對變異的影響被認爲較環境因子之影響爲小。此等數量因子在育種上甚爲重要，而如何受放射線之影響一事實需繼續深加研究。本試驗初步的結果表示，經處理後之各量性狀之變異較未處理者爲大。

氰氮化鈣之肥料學研究（第四報）
重合氰態氮對于水稻肥效試驗

林　國　謙

一、引　　言

氰氮化鈣之主要成分爲氰態氮 Cyanamide，施用於土壤後，在正常分解時，變成爲尿素再變爲氨態氮，而在不正常分解時，變爲重合氰態氮 Dicyandiamide，從前有些著書指出重合氰態氮對於作物之關係非常猛毒。著者在本所試驗結果，對於水稻毒害作用係氰態氮 Cyanamide 爲主。至於重合氰態氮則不然，除非其施用量超過500 kg/ha以上時，始有發生被害現象。在一般施肥量下並不發生被害，反而相當有肥效。故欲明瞭對硫酸銨 Ammonium Sulfate 比較試驗其肥效，自民國四十一年至四十六年，先後對於水稻，小麥二種作物試驗肥效比較。（小麥部分已刊行臺灣科學）

本文係對於水稻試驗部份，玆將其試驗所得成績，加以整理，載誌本刊，以供農家參考，尚希讀者斧正。

二、試 驗 項 目

1. 施用 Dicyandiamide 時，對于水稻之生育狀況。
2. 施用 Dicyandiamide 時，對于水稻收量之影響。
3. 各種土壤對于 Dicyandiamide 之適應性。
4. Dicyandiamide 代替 Ammonium Sulfste 之利用價值。

三、試驗材料與方法

(一)試驗土壤

1. 砂岩頁岩質冲積土(本所) (The sandstone shale alluvial)
2. 砂壤土(臺北桑園) (The sandy loam of Taipei sericultural experimental station)
3. 紅壤(平鎭) (The lateritic soil of Pingchen)
4. 粘板岩質冲積土壤(永靖) (The alluvial of soil of Yungehen)
5. 鹽土(新營) (The saline soil of Shebyeng)

(二)供本試驗用之重合氰態氮 Dicyandiamide 係在本研究室製成之純粹結晶，含氮量爲66%（比較現在通用任何固態氮肥之含氮量超出甚多）

(三)水稻品種與每盆插秧支數

臺中65號，每盆植 5 支

(四)處理方法：

九處理二重複

九處理之名稱

1. 無要素區
2. 硫酸銨中量基肥區
3. 重合氰態氮中量基肥區
4. 硫酸銨中量追基肥區

附　要素施用量 (kg/ha)

	N	P_2O_5	K_2O
無要素區	0	0	0
氮中量區	100	80	40
氮多量區	200	80	40
氮最多量區	300	80	40

5. 重合氰態氮中量追基肥區
6. 硫酸銨多量追基肥區
7. 重合氰態氮多量追基肥區
8. 硫酸銨最多量追基肥區
9. 重合氰態氮最多量追基肥區

(五)試驗地點與盆

本所農化系玻璃室，使用 Wagner 氏磁製 1/20萬 ha 盆

(六)試驗期次：

1952—(民41年) 2nd crop
1953—(民42年) 1st crop
1956—(民45年) 1st crop
1956—(民45年) 2nd crop
1957—(民46年) 1st crop
1957—(民46年) 2nd crop

四、各年度試驗結果分析

A. Dicyandiamide 對水稻肥效試驗(一)

Dicyandiamide 對水稻之肥效試驗　　(民國41年 2nd crop)

處理號數	土類別 / 調查項目 / 處理名稱	砂岩頁岩質冲積土壤				永靖粘板岩質冲積土				平鎮紅壤			
		分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量	分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量	分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量
1	無要素區	12.5	60	29.6	32.6	11.5	62	20	27	6	62	6.5	9.25
2	硫酸銨中量基肥區	19	62	38.2	50.5	13	61	24.75	32	10	57	18.45	22.75
3	重合氰態氮中量基肥區	18	61	38.3	53.5	14.5	65	25.5	37.75	10.5	57	20.5	24.25
4	硫酸銨中量追基肥區	18.5	66	36	56.1	15.5	60	35.1	39.4	14.5	57	20.82	29.96
5	重合氰態氮中量追基肥區	16	59	32.2	41.23	13.5	65	25.15	31.87	12	56	25.83	26.77
6	硫酸銨多量追基肥區	28.5	67	34.8	63.59	20	62	38.5	50.47	14.5	59	17.25	26
7	重合氰態氮多量追基肥區	18.5	61	34.77	49.9	18	66	34.5	44.75	8.5	58	15.1	22.6
8	硫酸銨最多量追基肥區	30	67	25	50.75	26.5	68	45.75	56.25	11	69	5.5	13.5
9	重合氰態氮最多量追基肥區	18	69	19	50.75	16.5	71	30.5	37.25	15	69	8	18.25

註：出穗日期係示插秧後至出穗日數。谷與藁重量係示每盆產量(克)以下5表同樣。

(a) 選擇土壤之類別

1. The sadstone and shale alluvial soil.
2. The alluvial soil of Yungchen.
3. The lateritic soil of Pingchen.

(b) 生育情形

就分蘗數而言以砂岩頁岩質冲積土最優，平鎮紅壤最差，永靖粘板岩質冲積土則為中庸，若以分蘗數百分比視其差別，以砂岩頁岩質冲積土為100時，則永靖粘板岩質冲積土為83，平鎮紅壤為51。

如從施肥區來看分蘗情形，則無要素區最爲低減 Dicyandiamide 區次之，Ammonium Sulfate 區較爲優良，如 Ammonium Sulfate 區以100爲基數，Dicyandiamide 區之分蘗比則爲81，無要素區僅爲54。但各土壤之水稻分蘗數都隨着施肥量之增加而增多，尤以多量追基肥區分蘗數最多。

就出穗日期而言，在三種土壤區都相差無幾，平均在六十天左右，平鎭紅壤較早成熟。但都不受肥料種類與數量所影響。

(c) 收穫情形

在砂岩頁岩質冲積土與永靖粘板岩質冲積土之谷收量相等，但平鎭紅壤收量則相差懸殊，較上二種土壤收量少一倍多。

至於藁收量以砂岩頁岩質冲積土爲多，平鎭紅壤最少。

如以施肥區比較稻谷與藁收量如下：

(1) 谷收量指數

Ammonium Sulfate	100
Dicyandiamide	90
No nitrogen	65

(2) 藁收量指數

Ammonium Sulfate	100
Dicyandiamide	89
No nitrogem	57

B. Dicyandiamide 對水稻肥效試驗(二)

Dicyandiamide 對水稻之肥效試驗 (民國42年 1st crop)

處理號數	土類別 / 調查項目 / 處理名稱	砂岩頁岩質冲積土				永靖粘板岩質冲積土				平鎭紅壤			
		分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量	分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量	分蘗數	出日穗期	谷重量	藁重量
1	無要素區	9	97	16.5	26	8	102	15.4	22.7	3	115	1	5.2
2	硫酸銨中量基肥區	15.5	102	34.5	50	9.5	99	17.2	29.5	3.5	110	2.6	13
3	重合氰態氮中量基肥區	18.5	100	32.7	46.7	14.5	102	24	41.5	12.5	106	19	39
4	硫酸銨中量追基肥區	14.5	96	21.7	36.5	12.5	95	22	34.2	13	102	15	36.5
5	重合氰態氮中量追基肥區	17.5	93	28.5	36.7	20.5	95	20	32.2	10.5	102	15	32
6	硫酸銨多量追基肥區	22.5	100	34	58.3	9.5	102	17.7	31	10.5	106	11.2	26.7
7	重合氰態氮多量追基肥區	24.5	101	39.7	56.5	11.5	101	21.2	38.2	10	110	8	22.2
8	硫酸銨最多量追基肥區	21.5	111	21	58.7	18	113	34.7	49.7	26	111	29	62.5
9	重合氰態氮最多量追基肥區	21	111	39.2	60	14	114	24.2	41.5	14.5	113	19.2	41.5

(a) 選擇土壤之類別(民41年 2nd crop 經使用之後土壤)

1. 砂岩頁岩質冲積土
2. 永靖粘板岩質冲積土
3. 平鎭紅壤

(b) 生育情形

就分蘗數而言，水稻在砂岩頁岩質冲積土之分蘗數最高，永靖粘板岩質冲積土次之，平鎮紅壤最劣，以指數言之，砂岩頁岩質冲積土爲100，則永靖粘板岩質冲積土爲72，平鎮紅壤爲57。

再從三種不同施肥區來看分蘗生育情形，則以 Dicyandiamide 區之分蘗數比 Ammonium sulfate 區爲良好，無要素區最差，以指數表示，用 Ammonium sulfate 區爲 100 計，則 Dicyandiamide 區之分蘗指數爲106，無要素區爲45。

出穗日期三種土壤相差無幾，肥料種類之影響甚微。

(c) 收穫情形

稻谷收量以砂岩頁岩質冲積土最多，比平鎮紅壤多一倍以上，可見土壤之選擇可以影響水稻生產量，砂岩頁岩質冲積土之收量如以 100 計算作指數時，則永靖粘板岩質冲積土爲73，平鎮紅壤之水稻收量僅爲砂岩頁岩質冲積土之42。

再從施肥區觀之 Dicyandiamide 區遠較 Ammonium sulfate 區爲優，無要素區最劣，尙不及 Dicyandiamide 區之半。

茲將谷與藁之收量以指數表示如下：

(1) 谷收量指數

Ammonium sulfate	100
Dicyandiamide	113
No nitrogen	50

(2) 藁收量指數

Ammoinum sulfate	100
Dicyandiamide	102
No nitrogen	47

C. Dicyandiamide 對於水稻肥效試驗(三)

Dicyandiamide 對水稻之肥效試驗　　(民國45年 1st crop)

處理號數	土類別 / 調查項目 / 處理名稱	砂岩頁岩質冲積土				平鎮紅壤				永靖粘板岩質冲積土			
		分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量
1	無要素區	8.5	53	14.3	29.5	5.5	60	10.8	8.8	8	51	21	19
2	硫酸銨中量基肥區	15.5	50	27.8	41.7	9.5	55	26.3	19.5	12	54	34.5	26.8
3	重合氰態氮中量基肥區	9.5	54	39.8	33.5	5.5	57	11.8	10	15.5	55	49	34.3
4	硫酸銨中量追基肥區	13	50	29.7	36.3	9.5	53	25.8	26.3	11.5	50	32.3	24.3
5	重合氰態氮中量追基肥區	13.5	51	35	35.2	8	57	10.3	9.5	15	56	50	32.8
6	硫酸銨多量追基肥區	19	54	47	44.3	8.5	55	—	—	17.5	53	53.5	36.5
7	重合氰態氮多量追基肥區	17	55	47.5	38.5	5	55	31.5	10.5	18.5	57	51.9	42.5
8	硫酸銨最多量追基肥區	15	56	34.4	52.3	12	54	30.5	33	20	57	52.1	36.5
9	重合氰態氮最多量追基肥區	22.5	56	46	48.3	7.5	55	11.8	10	11.5	62	51	55

(a) 選擇土壤之類別(重新採取之，連續栽培 2 年 4 期作)

1. The sandstone and shale alluvial soil.
2. The sandy loam of Taipei sericultural experimental station.

Dicyandiamide 對水稻肥效試驗 (民國45年 2nd crop)

處理號數	處理名稱 \ 調查項目 \ 土類別	砂岩頁岩質冲積土				桑園砂壤土				平鎮紅壤				永靖粘板岩質冲積土			
		分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量
1	無要素區	9.5	71	12.6	24.6	5	73	2.7	10.4	5	69	—	—	9	70	12.3	19.9
2	硫酸銨中量基肥區	16.5	72	16.6	38.6	17.5	71	7.4	42.3	5.5	71	7.5	9.2	9.5	71	16.3	22.5
3	重合氰態氮中量基肥區	15	72	19.2	33.1	12	72	7.4	29.5	10	72	11.1	18.7	12	72	9.1	24.3
4	硫酸銨中量追基肥區	15.5	72	19.9	32	15	72	12.3	37.1	6	74	2.5	4.9	11	73	13.2	23.9
5	重合氰態氮中量追基肥區	14.5	72	25.2	33	6.5	72	9.8	18	11.5	72	11.7	19.4	13	71	22.9	26.7
6	硫酸銨多量追基肥區	18	73	20.2	38.1	22.5	72	24.2	46.8	5	73	3.7	5.8	16	72	16	39
7	重合氰態氮多量追基肥區	17	74	25.3	34.4	14	73	22.9	32	11.5	78	7.5	20.3	16	73	18.1	33.7
8	硫酸銨最多量追基肥區	13.5	78	20	37.7	25	72	18.9	52.9	5	76	—	3.5	19.5	76	8.6	43.8
9	重合氰態氮最多量追基肥區	19.5	75	25.2	35.6	13	73	17.6	30.8	9.5	79	5.6	25.2	13	78	7.2	45.3

3. The lateritic soil of Pengchen.
4. The saline soil of Shenyeng.

(b) 生育情形

從水稻第一期第二期作分析，分蘖數以砂岩頁岩質冲積土最優，桑園砂壤土次之，永靖粘板岩質冲積土再次之，平鎮紅壤最劣，分蘖數以砂岩頁岩質冲積土爲 100 計算時，則桑園砂壤土96，永靖粘板岩質冲積土爲91，平鎮紅壤僅爲51。

從三種不同施肥區來看水稻分蘖情形，則以無要素區最差，Ammonium sulfate 區與 Dicyandiamide 區相差無幾。

出穗日數不受任何因何因素之影響，三種不同施肥區之出穗日數相差無幾。

(c) 收獲情形

谷收量指數：	Ammonium sulfate	100
	Dicyandiamide	115
	No nitrogen	49
藁收量指數：	Ammonium sulfate	100
	Dicyandiamide	96
	No nitrogen	52

D. Dicyandiamide 對水稻肥效試驗(四)

Dicyandiamide 對水稻肥效表 (民國46年第一期)

處理號數	處理名稱 \ 調查項目 \ 土類別	砂岩頁岩質冲積土				桑園砂壤土				平鎮紅壤				粘板岩冲積土				新營鹼土			
		分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘖數	出穗日期	谷重量	藁重量
1	無要素區	10	54	7.0	9.5	10	52	6.6	20.5	22	59	14	10.5	13	51	10.3	14.5	13	52	5	14.7
2	硫酸銨中量基肥區	26	52	26.7	31.5	31	52	22	31.5	31	56	12.5	34.5	24	53	17.3	26	15	53	6.5	24

3	重合氰態氮中量基肥區	22	55	12.0	32.5	29	55	24	21	28	57	11.1	28	21	54	22	25.5	17	51	16	21.5
4	硫酸銨中量追基肥區	28	51	5.0	34.0	31	51	22.5	31.5	31	53	20.1	32	22	52	17.5	24.5	18	52	13	18.5
5	重合氰態氮中量追基肥區	35	51	20.0	30.5	28	54	20	30	35	56	23.1	26.5	20	56	13.5	24.3	23	54	14	25
6	硫酸銨多量追基肥區	21	55	20.2	35.7	38	57	13.6	36.5	36	55	26.2	39	29	53	21.5	30.0	33	55	18.5	31
7	重合氰態氮多量追基肥區	38	57	23.4	32.5	34	57	11.7	38.5	36	55	26	34.5	32	57	25.5	29	26	57	14.0	30
8	硫酸銨最多量追基肥區	11	58	5.6	12.0	46	58	14.5	33	24	56	18.3	48.2	37	57	23	35	27	58	14.5	44
9	重合氰態氮最多量追基肥區	33	56	6.8	34.1	45	56	14.1	30.5	29	54	19.7	45	42	63	26	39	26	60	14.5	40

Dicyandiamide 對水稻肥效試驗　　(民國46年第二期作)

處理號數	土類別 / 調查項目 / 處理名稱	砂岩頁岩質冲積土				桑園砂壤土				平鎮紅壤				粘板岩冲積土				新營鹼土			
		分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量	分蘗數	出穗日期	谷重量	藁重量
1	無要素區	11	70	11.8	25.6	7	70	4.7	13.2	5	70	4.2	7.3	10	71	14.4	20.8	11	69	7.2	21.2
2	硫酸銨中量基肥區	14.5	72	15.3	38.3	16.5	72	8.9	39.8	6	71	7.6	10.2	9.5	71	16.6	22.9	14.5	71	8.3	23,6
3	重合氰態氮中量基肥區	15	72	18.2	36.1	12	72	9.8	31.2	11	72	11.3	19.1	12	72	12.7	25.5	15.5	71	9.0	23.2
4	硫酸銨中量追基肥區	16.5	75	19.8	34	13	72	14.1	37.5	7	73	5.2	9.4	12	73	14.1	26.6	15	72	8.7	21.1
5	重合氰態氮中量追基肥區	15	73	24.7	36.2	16.5	73	10.2	34.1	12.5	74	13.4	19.3	11	72	21.4	27.8	18	73	18.9	22.8
6	硫酸銨多量追基肥區	19	74	28.2	39.6	23	72	23.2	4.3	6	77	4.1	8.8	13	72	17.2	33.4	22	72	21.1	29.7
7	重合氰態氮多量追基肥區	18	75	21.4	34.4	18	74	21	30.5	12	78	7.7	20.2	14	73	19.8	36.2	23	74	20.3	34.2
8	硫酸銨最多量追基肥區	16.5	78	20.8	38.8	24	75	18.8	46.1	8	77	6.9	8.3	16	76	9.8	40.3	26	76	18.7	41.1
9	重合氰態氮最多量追基肥區	18.5	75	24.3	36.4	16	74	18.3	39.2	10.5	79	8.4	21.7	15	76	8.7	42.7	27	75	20.1	42.9

(a) 選擇土壤之類別

砂岩頁岩質冲積土

桑園砂壤土

平鎮紅壤

永靖粘板岩質冲積土

新營鹽土

(b) 生育情形

從本年度第一期第二期作生育情況分析分蘗比如下：

(1) 以土壤別類視其分蘗情形(百分比)

桑園砂壤土爲100　　新營鹽土86

砂岩頁岩質冲積土84　　永靖粘板岩質冲積土80

平鎮紅壤79

(2) 以施肥區比較者

Ammonium sulfate　100　　No nitrogem　56

dicyamdiamide　106

(c) 收穫情形

稻谷收量指數：Ammonium sulfate　100

	Dicyandiamide	106
	No nitrogen	65
稻藁收量指數：	Ammonium sulfate	100
	Dicyandiamide	101
	No nitrogen	52

五、摘　　要

1. 試驗項目係針對水稻之生育狀況與收獲量來觀察 Dicyandiamide 之肥效性。
2. 共分六期試驗 (1952-2nd crop, 1953-1st crop; 1956-1st, 2nd crop;1957-1st, 2nd crop.)
3. 試驗土壤共五種，本所砂岩頁岩質冲積土，桑園砂壤土，平鎭紅壤，永靖粘板岩質冲積土，新營鹽土。
4. 試驗地點在本所農化系玻璃室，水稻品種爲臺中65號，九處理二重複。
5. 民國41年第二期作試驗分析結果，分蘗比，收谷量，藁收量 Ammonium sulfate 區都比 Dicyandiamide 區良好。
6. 民42年第一期作 Dicyamdiamide 區稻收量暫追上 Ammoinium sulfate 區之趨勢。
7. 民45年第一、二期作 Dicyandiamide 區與 Ammonium sulfate 區之分蘗情形都良好，且稻谷收量相差無幾。
8. 民46年第一、二期作 Dicyandiamide 區之生育與收量情形，有比 Ammonium sulfate 區爲良好之效能。

   玆將各年度各期作試驗結果，綜合如下表成績：

三種不同施肥區水稻生育收量比較表

年次 ＼ 項目 ＼ 肥料區	分蘗指數			谷收穫量指數			藁收穫量指數		
	無要素區	硫酸銨區	重合氰態氮區	無要素區	硫酸銨區	重合氰態氮區	無要素區	硫酸銨區	重合氰態氮區
1952- 2nd crop	54	100	81	65	100	90	57	100	89
1953- 1st crop	45	100	106	50	100	113	47	100	102
1956- 1st, 2nd crop	54	100	93	49	100	115	52	100	96
1957- 1st, 2nd crop	56	100	106	65	100	106	52	100	101
平均指數	52	100	97	57	100	106	52	100	97

六、結　　論

1. 適應水稻生育之土壤，以砂岩頁岩質冲積土，永靖粘板岩質冲積土爲良好，平鎭紅壤，新營鹽土不如前二者良好。
2. 無要素區之稻谷收量不及 Ammonium sulfate 區或 Dicyandiamide 區收量之半。
3. 分蘗指數以 Ammonium sulfate 區爲高。
4. Dicyandiamide 區與 Ammonium sulfate 區之藁收量相差無幾。
5. 稻谷收量 Ammonium sulfate 區與 Dicyandiamide 區相差甚微，有時 Dicyandiamide 區收穫情形更爲良好。
6. 重合氰態氮 Dicyandiamide 含氮量爲66%，若能充爲肥料，則對於水稻之肥效，不遜於 Ammonium sulfate 對於水稻之肥效焉。

七、參 考 文 獻

(1) 村田文次：石灰窒素の土壤中に於ける變化に就いて 農藝化學會誌 Vol 6～261 1930(第一報)

(2) 村田文次：石灰窒素の土壤中に於ける變化に就いて 農藝化學會誌 Vol 8～1161 1930(第二報)

(3) 小畑秀雄：水稻に對する石灰窒素の合理的施用法に關する試驗成績 土壤肥料新報 Vol 14～312 1940

(4) 林義三、小畑秀雄：シアナミド誘導化合物並に之等を含有する石灰窒素變性肥料の肥效に就いて 農林省農業試驗場彙報 Vol 2～308 1934

(5) 林義三：紙袋包裝石灰窒素貯藏試驗 土壤肥料新報 Vol 7～20

(6) 戸島右二：石灰窒素は人畜に有害なりや 土壤肥料新報 Vol 104 1930

(7) 杉野目晴貞、梅澤純夫：化學實驗學第二部合成編

(8) 宇野昌平：化學肥料工業試驗法 1941

(9) 陳振鐸、張仲民、魏金塗：由土壤性質探討石灰氮氣之施用法 中國熱帶農學會報 第一卷第一號 1948

(10) 徐水泉：關於石灰氮素施肥方法之研究 農藝研究 第一卷第一期 1950

(11) 盛澄淵、汪厥明、楊彬良：石灰氮稻作追肥施肥法初步試驗 臺肥研究專報 第九號 民國四十一年三月 1952

(12) 林國謙：氰氮化鈣之肥料學研究 第一報 農報 第二卷 第5,6期 1948

(13) 林國謙：氰氮化鈣之肥料學研究 第二報 農業研究 第一卷第二期 1950

(14) 林國謙：氰氮化鈣之肥料學研究 第三報 農業研究 第十卷第一號 1956

AN EXPERIMENT ON THE EFFECT OF DICYANDIAMIDE FOR RICE

by

K. C. LIN.

Summary

1. This experiment is conducted for the purpose of ascertaining the effect of dicyandiamide by means of measuring the plant growth and its crop yield.

2. The entire experiment period covers the following: 1952-2nd crop, 1953-1st crop, 1956-1st and 2nd crop, 1957-1st and 2nd crop.

3. Soils used in the greenhouse experiment includes 1) Sandstone and alluvial soil, 2) The sandy loam of Taipei Sericultual Experimental Station, 3) The lateritic soil of Pingchen, 4) The alluvial soil of Yungching, 5) The alkaline soil of Shanyang.

4. The experiment was conducted in the Taiwan Agricultural Research Institute. It Consisted from 9 treatments using Taichung No. 65 Variety.

5. In the second crop in 1952, the crop straw yield and number of tillers of ammonium sulfate were higher than those of dicyandiamide.

6. In the first crop in 1953, the yield of dicyandiamide approached that of ammonium sulfate.

7. In the first and second crop in 1956, the effect of dicyandiamide was comparable with that of ammonium sulfate.

8. In the first and second crop in 1957, the effect of dicyandiamide was better than that of ammonium sulfate.

CONCLUSION

1. Sandstone and the shale alluvial soil and alluvial soil of Yungchen were more suitable for rice culture than the lateritic soil of Pingchen and alkaline soil of Shenyeng.

2. Plots without fertilization gave yields about one-half as much as those of ammonium sulfate or dicyandiamide.

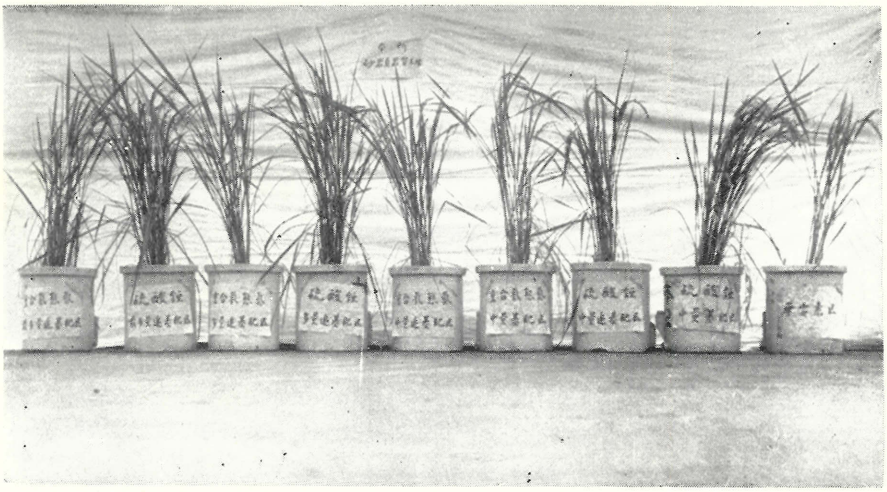
3. Rice plants of ammonium sulfate had higher numbers of tillers.

4. Crop straw yield of dicyandiamid is comparable with that of ammonium sulfate.

5. In the light of the preceeding discussion, weare confirmed in the possibility of replacing ammonium sulfate by dicyandiamide.

(本　所)

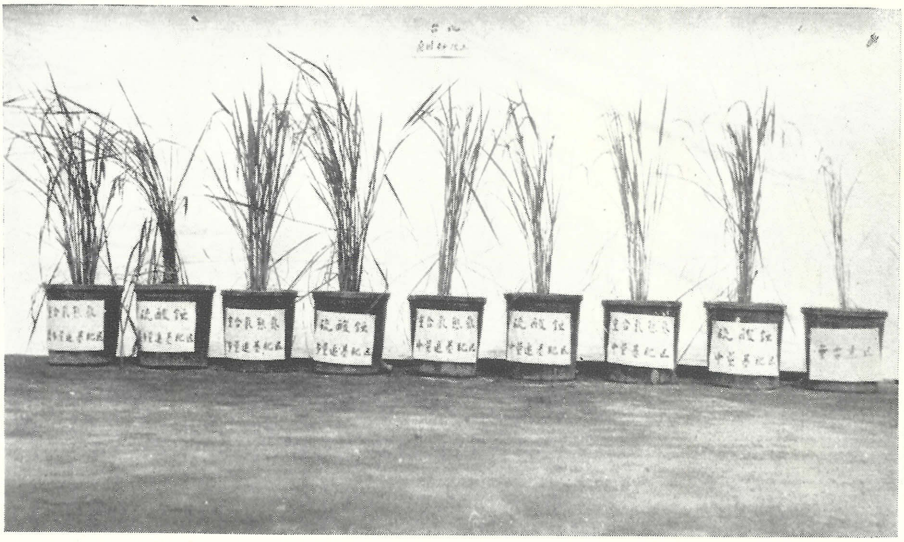
砂岩頁岩質冲積土



9 8 7 6 5 4 3 2 1

1：無要素區
2：硫酸銨中量基肥區
3：重合氰態氮中量基肥區
4：硫酸銨中量追基肥區
5：重合氰態氮中量追肥區
6：硫酸銨多量追基肥區
7：重合氰態氮多量追基肥區
8：硫酸銨最多量追基肥區
9：重合氰態氮最多量追肥區

(臺　北)
桑園砂壤土



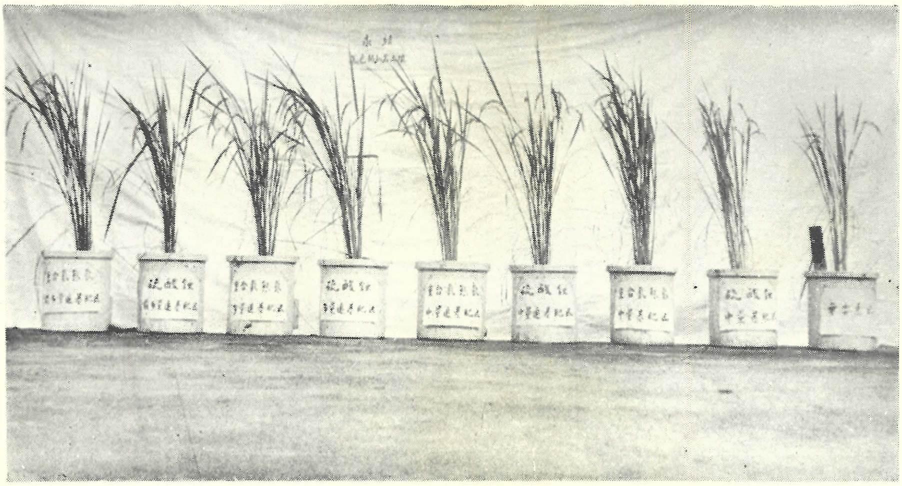
9　8　7　6　5　4　3　2　1

(平　鎭)
紅　　壤

9　8　7　6　5　4　3　2　1

(永　　鎭)

粘板岩質冲積土新營驗土



9　8　7　6　5　4　3　2　1

(新　　營)

驗　　　　土

9　8　7　6　5　4　3　2　1

臺灣看天田的稻作改良研究（第一報）

林　　清　　秀

一、前　　言

在農業發展的過程上，土地與種子之關係，極為密切兩者配合才能達到優良的生產效果本省的農業發展，就土地開發而言，自平地已走向農林邊際丘陵山區地帶，過去以平地為主要農業區域時代，關於農作物改良，都為適應平地為主，惟現下進入開發山地農業之際，栽培作物品種，自當較平地，應有差異，否則不能配合新農業時代之增產措施。

舉例說，在丘陵台地上，新闢之水田，因受地形之限制，缺乏灌溉水源又不容易開設水利設備及人工補充灌溉，故時常缺水乾旱，稻作，僅賴天然下雨為唯一灌溉之來源，致生稻作生育不良及產量降低等之弊端，如此地帶之水田，即稱為看天田，關於看天田地帶，在配合耕地擴展情形下，應採取如何品種為宜，此吾人自有研究改良必要也。但過去對看天田的耕種改良，未經深入研究，大致皆由農民自行仿同平地的耕種方法及由平地直接引進品種而栽培之，因此影響農業經營及農家生產頗大，際此糧食增產緊要之關頭殊有討究改良之必要。

本研究蒙所長徐水泉博士及農藝系主任繆進三先生惠予指教又本文承臺大教授陳烱松先生及本農藝系主任繆進三先生校閱謹此致謝。

二、看天田的分佈情形

（1）本省看天田分佈地區。(請參照圖1)

（2）看天田分佈面積及其高度（表1）。

地　區　別	面　積(公頃)	海拔高度（公尺）	備　　考
北部地區	12,000	臺北縣境內 50～400 桃園縣境內 150～300 宜蘭縣境內 100～200	臺北縣下 5,000 公頃 桃園縣下 6,000 公頃 宜蘭縣下 1,000 公頃
新竹地區	13,000	新竹縣境內 苗栗縣境內 100～300	新竹縣下 3,500 公頃 苗栗縣下 9,500 公頃
中部地區	7,000	臺中、南投縣境內100～350	
雲林地區	8,700	雲林縣境內自平地至 250	
臺南地區	34,400	嘉義、臺南縣境內 自平地至 350	嘉義縣境內 18,000 公頃 臺南縣境內 16,400 公頃
高雄地區	12,500	高雄縣境內自平地至 500	
屏東地區	9,400	屏東縣境內 100～400	
東部地區	3,500	臺東、花蓮縣境內100～300	
合　計	100,500		

資料來源：本省邊際土地調查報告，臺灣各縣土壤調查報告及農業年報等資料編製。

三、看天田稻作產量損失之主要因素

（1）水稻生育期間，因缺乏灌溉水源，致稻作生育不良因而影響產量。

圖 1. 臺灣看天田分佈情形略圖

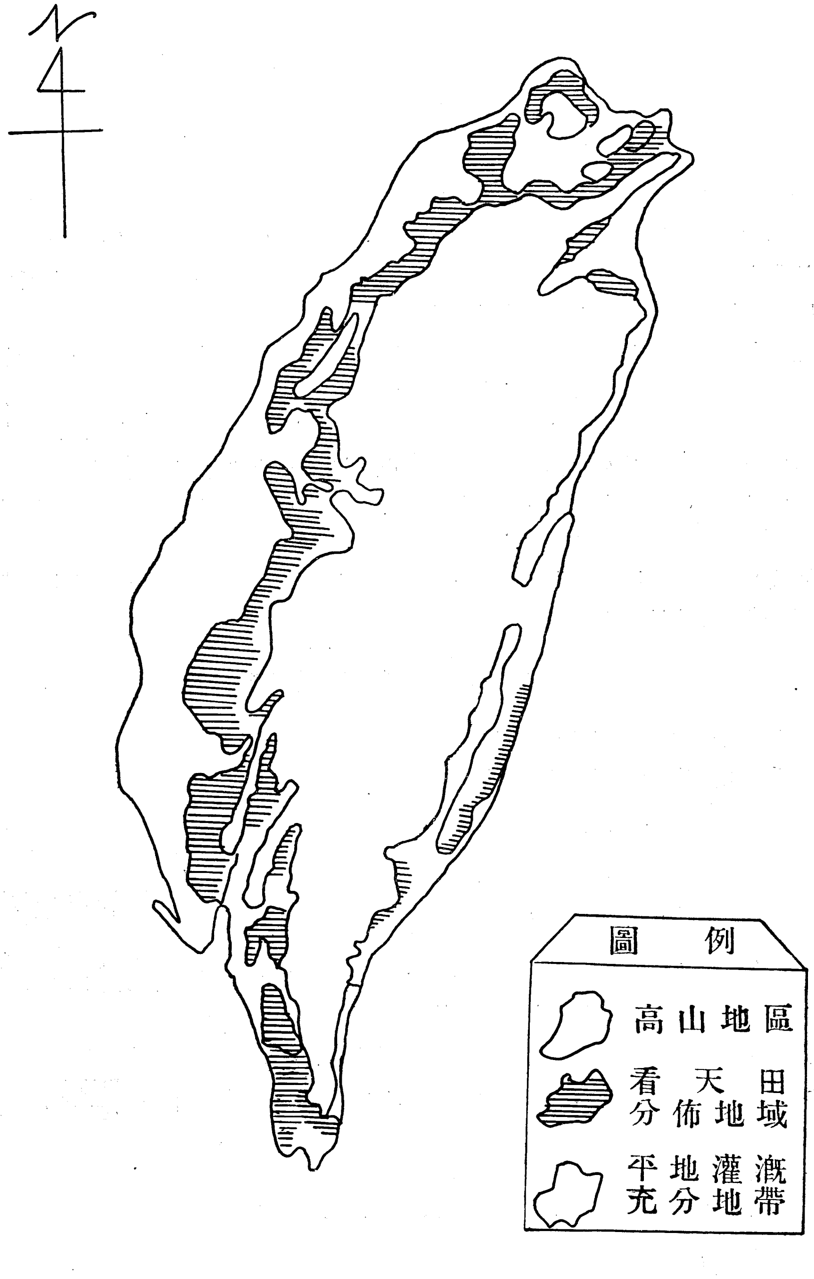
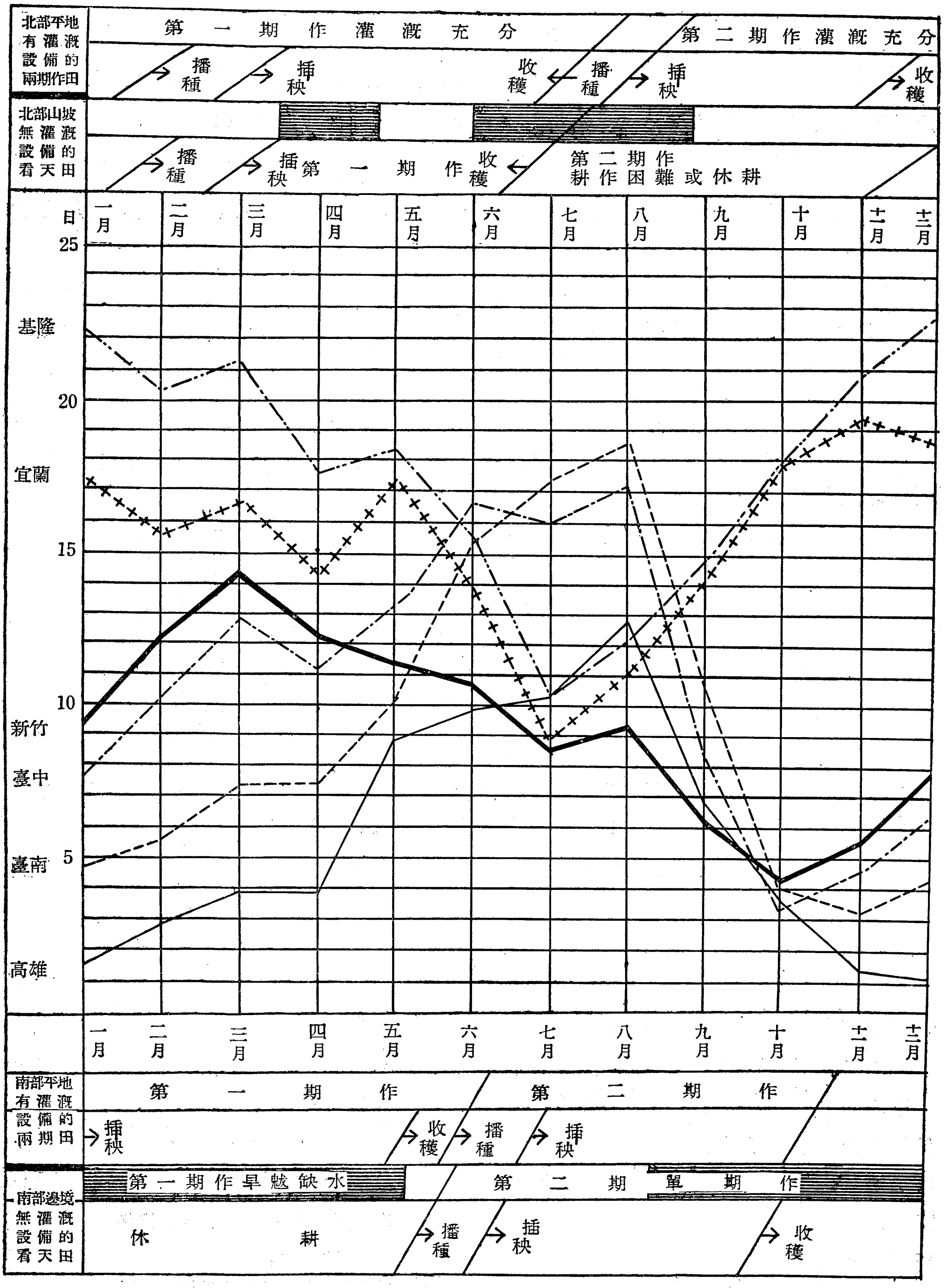


圖 2. 降雨與看天田分佈之關係



關於看天田的缺水形式有三種。

（A） 第一型(表２)：本型看天田多分佈於臺灣南部各縣境內丘陵地臺地及盆地等。

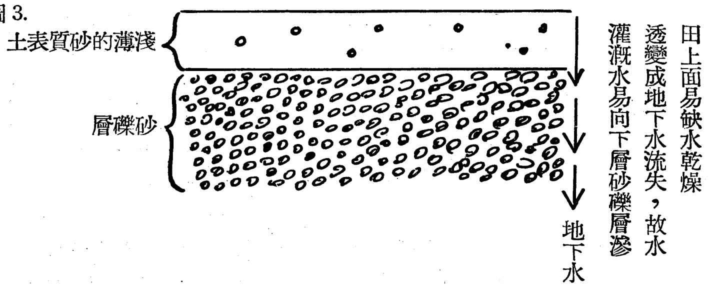
缺水情形	晴天（旱魃期）					雨天		晴天		晴天		
	乾旱缺水乾燥					田面有水		田面缺水		缺水乾燥		
水稻生育期間	／第一期作休耕／第二期水稻單期作／											
月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月

（B） 第二型(表３)：本型看天田，多分佈於本省北部臺北、桃園、新竹、苗栗等縣境內丘陵地，低山山坡及臺地等。

雨期下雨		晴天			下雨		晴天			雨期下雨	
水量充分		田面缺水乾燥			田面濕潤		田面缺水乾燥			水量充分	
／第一期作水稻／第二期作水稻／											
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月

（C） 第三型(圖３)：本型看天田，多分佈於宜蘭縣境內邊境地帶之山間溪谷流域及山脚地帶砂礫質冲積水田。

圖 3.



（２） 看天田插秧時，因缺乏灌溉水源，不能按期插秧，致插秧期的遲延而影響稻作生育不良

（３） 看天田稻作穗孕期及出穗期，因缺水乾旱致結實不完全，而影響生產量。

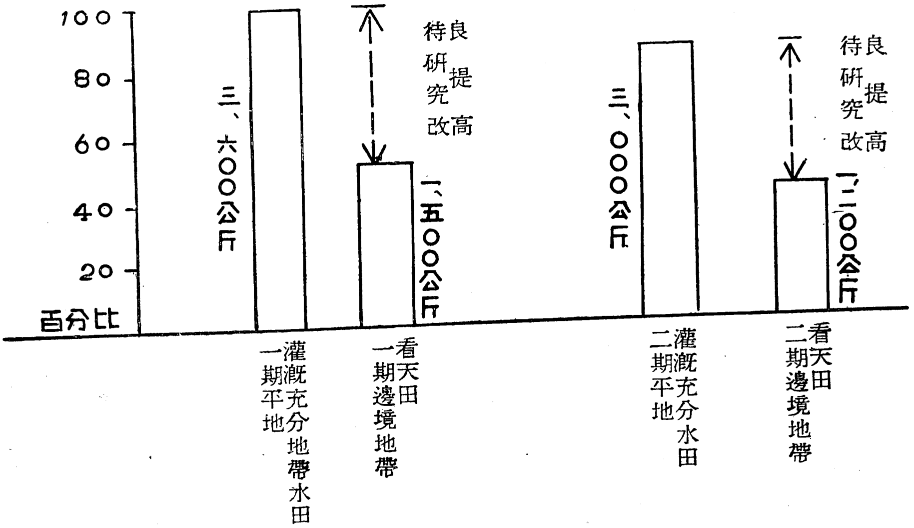
四、看天田的稻作品種分佈及單位面積產量概況（表４）

地區別	第一期作		第二期作	
	栽培品種	公頃產量（公斤）	栽培品種	公頃產量（公斤）
北部地區	在來種＝臺北177 {蟻公包 柳頭、柳州	1,500	花螺矮脚尖清油柳頭臺北172號	1,200
桃園地區	在來種＝蟻公包矮脚尖	1,500	在來種＝矮脚種 蓬萊種＝嘉南二號	1,300
宜蘭地區	在來種＝白米粉、臺南大白、亞崙種	1,400	蓬萊65號，在來格子	1,200
新竹地區	白米粉、蝓公包、烏尖、清油	1,600	敏萱、白米粉、蟻公包、白殼格子	1,300
中部地區	在來種、蟻公包、柳州烏尖、格仔	1,560	敏黨、霜降、格仔	1,260
雲林地區	因旱期缺水不能耕作	—	在來種＝敏霓青稿暹羅、白格仔	蓬萊 1,650 在來 1,260
臺南地區		—	與高雄地區相同	蓬萊 1,600 在來 1,250
高雄地區		—	在來種＝柳占青稿占清油、白殼、假黎占	〃
屏東地區		—	蓬萊種＝高雄22,27號	〃 〃

東部地區	烏尖、柳州、烏粒	1,380	格仔、白米粉、幼稿嘉南8號	1,140

附註：資料來源本省邊際土地調查報告，本省稻作品種分佈情形調查報告及臺灣各縣土壤調查報告等。

五、看天田與平地灌溉充分地帶水田之生產量比較 (圖 4.)



六、水稻因缺水影響產量之檢定

爲檢討水稻因缺水而影響生育之變劣及產量之損失俾資究明看天田的稻作改良措施起見，以斷水處理方式卽分爲經常灌溉區壹個月後斷水區，半個月後斷水區及旱田栽培區等四處理每小區面積5公尺×10公尺株距22.5公分擧行栽培觀察，其成績如下。

表 5. 水稻斷水栽培處理與生育及產量變異調查表

期別	試驗處理 \ 調查要項	供試品種	插秧期 (月日)	出始穗期 (月日)	出整穗齊期 (月日)	出所穗要日數 (日)	收穫期 (月日)	生育所要日數 (日)	草高 (cm)	公頃生產量 (公斤)	生產指數 (%)
民國四三年第一期作	經常灌溉區	臺中65號	3.15	5.26	6. 4	10	7. 8	116	98.5	3,793.00	100
	1個月後斷水區	〃	3.15	5.27	6. 6	11	7.11	119	97.4	3,110.26	82
	半個月後斷水區	〃	3.15	5.28	6.10	14	7.14	122	92.8	2,275.80	60
	旱田栽培區	〃	3.15	6. 7	6.25	19	7.28	136	88.3	1,137.90	30
民國四四年第一期作	經常灌溉區	臺中65號	3.20	5.31	6. 8	9	7.10	113	98.7	3,484.00	100
	1個月後斷水區	〃	3.20	5.31	6.10	11	1.12	115	97.8	2,438.80	70
	半個月後斷水區	〃	3.20	6. 1	6.13	13	1.16	119	92.5	1,916.20	55
	旱田栽培區	〃	3.20	6.12	7. 1	20	8. 4	138	89.6	1,114.88	32
民國四五年第一期作	經常灌溉區	臺中65號	3.21	5.31	6. 9	10	7.12	114	99.0	3,839.00	100
	1個月後斷水區	〃	3.21	6. 1	6.12	12	7.14	117	97.8	3,147.98	82
	半個月後斷水區	〃	3.21	6. 3	6.16	14	7.17	120	93.7	2'495.35	65
	旱田栽培區	〃	3.21	6.14	7. 4	21	8. 6	139	88.4	1,228.48	32

民國四三年第二期作	經常灌溉區	臺中65號	7.25	9.20	9.29	10	11. 7	106	95.7	3,021.00	100
	1個月後斷水區	〃	7.25	9.21	10. 1	11	11.10	109	94.9	2,054.28	68
	半個月後斷水區	〃	7.25	9.23	10. 6	14	11.13	112	90.1	1,661.55	55
	旱田栽培區	〃	7.25	9.30	10.19	20	11.22	121	86.2	845.88	28
民國四四年第二期作	經常灌溉區	臺中65號	7.29	9.24	10. 3	10	11.10	105	95.0	2,934.00	100
	1個月後斷水區	〃	7.29	9.25	10. 6	12	11.13	108	94.2	2,581.92	88
	半個月後斷水區	〃	7.29	9.26	10. 9	14	11.18	113	89.7	1,907.10	65
	旱田栽培區	〃	7.29	10. 5	10.22	18	11.26	121	84.5	733.50	25
民國四五年第二期作	經常灌溉區	臺中65號	7.30	9.25	10. 5	11	11.12	106	94.8	3,110.00	100
	1個月後斷水區	〃	7.30	9.26	10. 8	13	11.12	108	93.1	2,494.70	77
	半個月後斷水區	〃	7.30	9.27	10.12	16	11.16	110	88.9	1,866.00	60
	旱田栽培區	〃	7.30	10. 7	10.25	19	11.29	123	85.7	777.50	25
第一期作三年平均	經常灌溉區	臺中65號	—	—	—	9.6	—	114.3	98.70	3,705.35	100.0
	1個月後斷水區	〃	—	—	—	11.3	—	117.0	97.66	2,899.01	78.0
	半個月後斷水區	〃	—	—	—	13.6	—	120.3	93.00	2,223.12	60.0
	旱田栽培區	〃	—	—	—	20.0	—	137.7	87.76	1,160.42	31.3
第二期作三年平均	經常灌溉區	臺中65號	—	—	—	10.6	—	105.6	65.16	3,021.66	100
	1個月後斷水區	〃	—	—	—	12.0	—	108,3	94.06	2,376.96	78.6
	半個月後斷水區	〃	—	—	—	14.6	—	111.6	89.62	1,811.50	60.0
	旱田栽培區	〃	—	—	—	19.0	—	121.6	85.46	785.62	26.0

附註：按照上表成績分析結果，凡水稻灌溉不充分者，發育衰退產量減少極爲顯著由此可明瞭水稻栽培應用不宜於缺水看天田地。

七、看天田稻作改良與陸稻新品種試作成績

於本所選出陸稻新品種農旱1號（經擧行詳細的特性調查及初步的栽培試驗所得結果已有表現水田，旱田兩方兼用之特殊性能，茲將該項成績概述如下。

（1） 陸稻新育成品種農旱粳1號特性調查表，自民國43年第一期作起至民國45年第一期作止於本所擧行觀察試驗結果如下。

品種名	糯粳別	期別	栽培地別	秧田日數	本田生育日數			稈長（公分）	稈粗細	稈強剛
					本田日數	成熟日數	計			
農旱壹號	粳	一期	旱田	—	95	25	122	95	中位	剛
	〃	〃	水田	40	71	25	96	105	〃	〃
	〃	二期	旱田	—	76	29	105	93	〃	〃
	〃	〃	水田	15	61	29	90	100	〃	〃

品種名	芒有無長短	粒着疏密	脫粒難易	玄米粒形	粒大	耐濕耐旱性	備考
農旱壹號	有中位	稍密	稍難	長楕圓形	中	强	(1) 本田日數，於旱田係指爲自播種至出穗期止之日數 於水田係指爲自插秧至出穗期上之日數 (2) 成熟日數係指爲自出穗期至收穫期止之日數
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	

（2） 陸稻新品種，以變通辦法利用水田栽培試作及耐濕耐旱性檢定試驗成績

爲檢討新育成品種農旱1號之耐濕耐旱性强弱之程度及生產能力起見，於田間分經常灌漑區，一個月後斷水區半個月後斷水區，及旱田栽培區等四區處理以水稻式方法擧行栽培並採用水稻臺中65號爲對照，其成績如下（於本所自民國43年至民國45年）

表7. 陸稻新品種以水稻式栽培試作及斷水處理試驗成績調查表

期別		試驗處理＼調查要項	品種名	插秧日期(月日)	抽穗始期(月日)	抽穗齊期(月日)	抽穗所要日數	收穫日期(月日)	生育所要日數(日)	草高(cm)	公頃生產換算量(公斤)	生產指數(%)	備考
民國四十三年	第一期作	經常灌漑區	臺中65號	3.15	5.26	6. 4	10	7. 8	116	98.5	2,793.00	100.0	生產指數係經常灌漑區臺中65號100%爲標準
			農旱壹號	3.15	5.16	5.25	10	6.18	96	104.0	3,527.49	93.0	
		壹個月後斷水區	臺中65號	3.15	5.27	6. 6	11	7.11	119	97.4	3,010.26	100.0	
			農旱壹號	3.15	5.18	5.27	10	6.18	96	102.8	3,413.70	113.4	
		半個月後斷水區	臺中65號	3.15	5.28	6.10	14	7.14	122	62.8	2,275.80	100.0	
			農旱壹號	3.15	5.20	5.30	11	6.20	98	99.4	3,034.40	133.3	
		旱田栽培區	臺中65號	3.15	6. 7	9.25	19	7.28	136	88.3	1,137.90	100.0	
			農旱壹號	3.15	5.25	6. 6	13	6.27	105	97.6	2,427.52	213.3	
	第二期作	經常灌漑區	臺中65號	7.25	9.29	9.29	10	11. 7	106	95.7	3,021.00	100.0	
			農旱壹號	7.25	9.17	9.26	10	10.22	90	98.7	7,779.32	92.0	
		壹個月後斷水區	臺中65號	7.25	9.21	10. 1	11	11.10	109	94.9	2,054.28	100.0	
			農旱壹號	7.25	9.18	9.28	11	10.22	90	97.2	2,718.90	130.0	
		半個月後斷水區	臺中65號	7.25	9.23	10. 6	14	11.13	112	90.1	1,661.55	100·0	
			農旱壹號	7.25	9.20	9.30	11	10.24	92	95.3	2,265.75	136.3	
		旱田栽培區	臺中62號	7.25	9.30	10.19	20	11.22	121	86.2	906.30	100.0	
			農旱壹號	7.25	9.24	10. 5	12	11. 3	102	94.8	1,933.44	213.3	
民國四十四年	第一期作	經常灌漑區	臺中65號	3.20	5.31	6. 8	9	7.10	113	98.7	3,484.00	100	
			農旱壹號	3.20	5.20	5.29	10	6.20	93	105.3	3,309.80	95	
		壹個月後斷水區	臺中65號	3.20	5.31	6.10	11	7.12	115	97.8	2,438.80	100.0	
			農旱壹號	3.20	5.21	5.30	10	6.23	96	104.7	3,135.60	128.5	
		半個月後斷水區	臺中65號	3.20	6. 1	6.13	13	7.16	119	62.5	1,916.20	100.0	
			農旱壹號	3.20	5.23	6. 1	10	6.25	98	102.0	2,787.20	145.5	
		旱田栽培區	臺中65號	3.20	6.12	7. 1	20	8. 4	138	89.6	1,114.88	100.0	
			農旱壹號	3.20	5·27	6. 7	12	7. 2	105	100.6	2,299.44	206.2	
	第二期作	經常灌漑區	臺中65號	7.29	9.24	10. 3	10	11.10	105	95.0	2,934.00	100	
			農旱壹號	7.29	9.21	9.30	10	10.25	89	97.9	2,679.28	92	
		壹個月後斷水區	臺中65號	7.26	9.25	10. 6	12	11.13	108	94.2	2,381.92	100.0	
			農旱壹號	7.29	9.21	9.30	10	10.26	90	96.8	2,640.60	110.8	
		半個月後斷水區	臺中65號	7.29	9.26	10. 9	14	11.18	113	89.7	1,907.10	100.0	
			農旱壹號	7.29	9.22	10. 2	11	10.28	92	94.7	2,200.50	120.6	
		旱田栽培區	臺中65號	7.29	10. 5	10.22	18	11.26	121	84.5	1,173.60	100.0	
			農旱壹號	7.29	9.26	10. 6	11	11. 6	101	93.9	1,877.76	160.0	

民國四十五年	第一期作	經常灌溉區	臺中65號	3.21	5.31	6. 9	10	7.12	114	99.0	3,839.00	100.0
			農旱壹號	3.21	5.22	5.31	10	6.23	96	103.9	3,531.88	92.0
		壹個月後斷水區	臺中65號	3.21	6. 1	6.12	12	7.14	116	97.8	2,848.94	100.0
			農旱壹號	3.21	5.23	6. 1	10	6.24	96	102.1	3,378.32	118.5
		半個月後斷水區	臺中65號	3.21	6. 3	6.16	14	7.17	120	93.7	2,495.35	100.0
			農旱壹號	3.21	5.24	6. 3	11	6.27	99	99.5	3,071.20	123.7
		旱田栽培區	臺中65號	3.21	6.14	7. 4	21	8. 6	139	88.4	1,228.48	100.0
			農旱壹號	3.21	5.27	6. 7	12	7. 3	105	95.0	2,495.35	203.1
	第二期作	經常灌溉區	臺中65號	7.30	9.25	10. 5	11	11.12	106	64.8	3,110.00	100.0
			農旱壹號	7.30	9.22	10. 1	10	10.27	90	96.9	2,861.20	92.0
		壹個月後斷水區	臺中65號	7.30	9.26	10. 8	13	11.12	108	93.1	2,494.70	100.0
			農旱壹號	7.30	9.22	10. 1	10	10.27	90	95.4	2,736.80	114.3
		半個月後斷水區	臺中65號	7.30	9.27	10.12	16	11.16	110	88.9	1,866.00	100.0
			農旱壹號	7.30	9.23	10. 3	11	10.29	92	94.8	2,425.80	130.0
		旱田栽培區	臺中65號	7.30	10. 7	10.25	19	11.29	123	85.7	1,088.50	100.0
			農旱壹號	7.30	9.27	10. 8	12	11. 6	100	92.7	1,990.40	182.8
三個年平均	第一期作	經常灌溉區	臺中65號	—	—	—	9.6	—	114.3	98.70	3,705.35	100.0
			農旱壹號	—	—	—	10.0	—	95.0	104.40	3,457.04	93.3
		壹個月後斷水區	臺中65號	—	—	—	11.3	—	117.0	97.66	2,712.00	100.0
			農旱壹號	—	—	—	10.0	—	96.3	103.20	3,308.87	119.6
		半個月後斷水區	臺中65號	—	—	—	13.6	—	130.3	93.00	2,223.12	100.0
			農旱壹號	—	—	—	10.6	—	98.3	100.60	2,964.28	132.9
		旱田栽培區	臺中65號	—	—	—	20.0	—	137.7	87.76	1,160.42	100.0
			農旱壹號	—	—	—	—	—	105.0	98.23	2,408.37	207.5
	第二期作	經常灌溉區	臺中65號	—	—	—	10.6	—	105.6	95.16	3,021.66	100.0
			農旱壹號	—	—	—	10.0	—	89.7	97.83	2,779.91	91.7
		壹個月後斷水區	臺中65號	—	—	—	12.0	—	108.3	94.06	2,296.96	100.0
			農旱壹號	—	—	—	10.3	—	91.6	96.46	2,698.34	118.4
		半個月後斷水區	臺中65號	—	—	—	14.6	—	111.6	89.62	1,791.50	100.0
			農旱壹號	—	—	—	11.0	—	93.0	94.00	2,296.46	126.8
		旱田栽培區	臺中65號	—	—	—	19.0	—	121.6	85.46	785.62	100.0
			農旱壹號	—	—	—	—	—	101.0	93.80	1,933.86	246.1

附註：由上表分析結果陸稻農旱粳壹臺於經常灌溉區經缺水至旱田栽培區，其產量差異微少，反之臺中56號其產量差異甚多故農旱粳壹號有表現適應缺水地帶栽培之跡象。

茲圖示加以說明（圖5. 圖6.）

表8. 新埔鎮舉辦陸稻新品種農旱粳1號試作成績調查表

			品種名	插秧期(月日)	抽穗期	收穫期	生育日數(日)	公頃產量換算量(公斤)
民國四十五年	第一期作	經常灌溉區	農旱壹號	3.25	5.26	6.28	95	2,814.00
			白米粉	3.25	6. 2	7.15	113	2,574.00
		缺水看天田區	農旱壹號	3.25	5.27	6.28	96	2,184.00
			白米粉	3.25	6. 5	7.15	114	1,560.00
	第二期作	經常灌溉區	農旱壹號	8. 1	9.23	11. 1	93	2,304.00
			白米粉	8. 1	9.25	11.13	105	2,080.00
		缺水看天田區	農旱壹號	8. 1	9.23	11. 1	93	1,890.00
			白米粉	8. 1	9.27	11.15	107	1,260.00

圖5. 第一期作陸稻農旱1號及臺中65號以同一缺水處理情形下產量差異比較

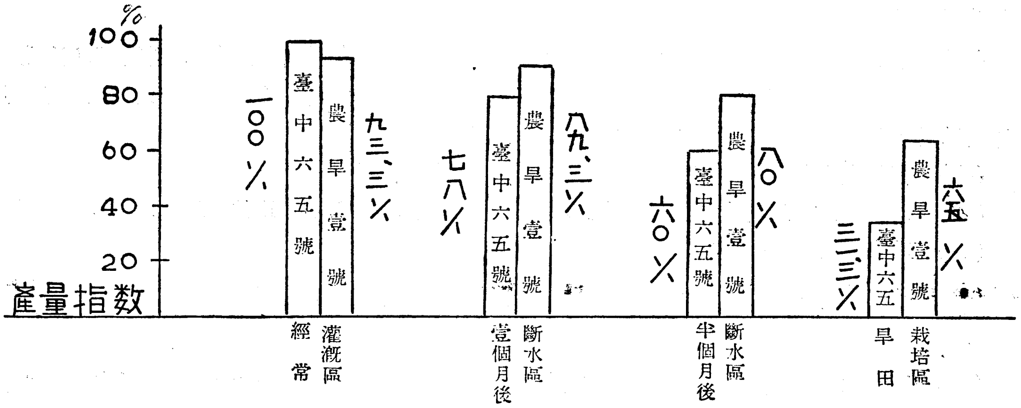
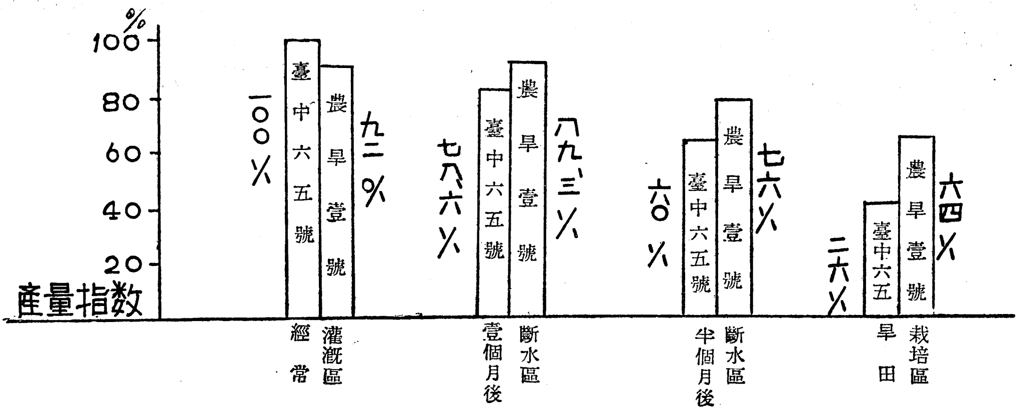


圖6. 第二期作陸稻農旱壹號及臺中65號以同一缺水處理情形下產量差異比較



八、結果及檢討

（1） 陸稻新品種生育日數：於臺北本所試驗結果參閱表7各品種生育日數在經常灌溉區第一

期作臺中65號需114.3日農旱1號僅需95日，至半個月後斷水區臺中65號需要日數增至120.3日，農旱壹號99.3日，又第二期作經常區臺中65號105.6日，農旱壹號需89.7日，至半個月後斷水區臺中65號 111.6 日，農旱壹號僅需 96日，兩者相差1期經灌區臺中65號多19.3日，半個月後斷水區。臺中65號多21日。

第二期作經灌區臺中65號多13.6日，半個月後斷水區臺中65號多15.6日，由此可知農旱壹號生育日數較短係是屬於早熟種。

（2） 新品種產量：據表7產量記錄，觀之陸稻農旱壹號，於經常灌溉區第一期作是3457.09公斤至半個月後斷水區降至2964.28公斤，第二期作2779.91公斤降至2296.46公斤，兩者相差第一期作是492.79公斤第二期作是483.45公斤。

反之臺中 65 號於經常灌溉區與半個月後斷水區之 產量差異 1 期作達1482.23 公斤，2 期作達1210.19公斤之多。

由此可知陸稻農旱壹號無論有無灌溉，其產量變異率微少，惟臺中65號之產量變異率甚大耐旱性較弱若本省各地看天田地帶能普遍改植農旱壹號，對本省看天田的稻作產量，自可提高，惟此尙爲初步試驗結果。

（3） 本省看天田面積頗廣，略佔水田總面積（532,565公頃）之19.0 ~~16.9%~~左右，於看天田地帶，因地勢之影響，不能一朝一夕普增灌溉設備；如趕辦灌溉設備，經費浩大故爲期看天田的農業改良增產，除前述先行改良稻作品種外，尙須要繼續研究下列事項爲要：

（A） 行雜交育種，研究育成更豐產及更耐濕耐旱之稻作品種。

（B） 改良看天田的耕作制度及輪作方法，提高土地合理的利用及單位面積的增產。

（C） 改良看天田的施肥方法。

（D）研究病蟲害的防治方法

九、摘　　要

（1） 臺灣水田面積爲532,565公頃，其中看天田約有100,500公頃，佔水田總面積之 19.0 强%左右，看天田缺水生育不良1年間稻作生產損失，據估計每公頃兩期作爲2000公斤，總計達201,000公噸之鉅。

（2） 凡水稻品種，生育上需水量較多，於本所按照下記試驗所得成果觀之，於缺水地帶及看天田，概不宜栽培應用（供試品種臺中65號）。

圖7. 臺中65號缺水處理試驗成績比較（自民國43年至民國45年第一期作）

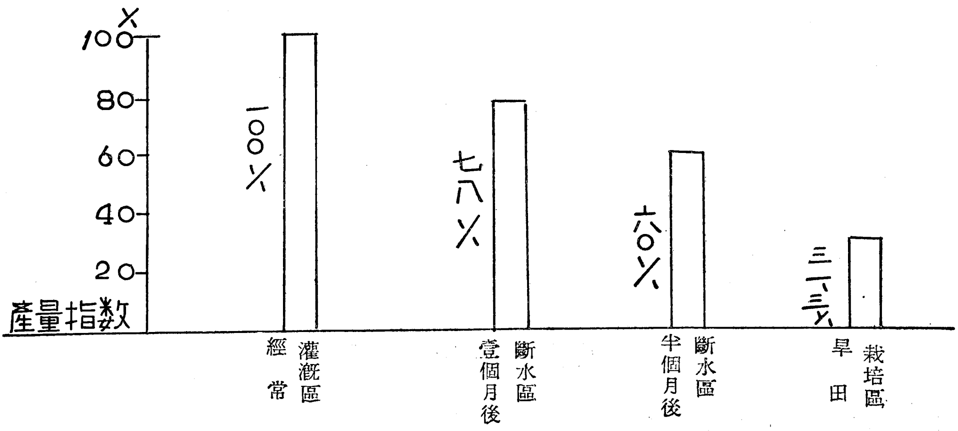
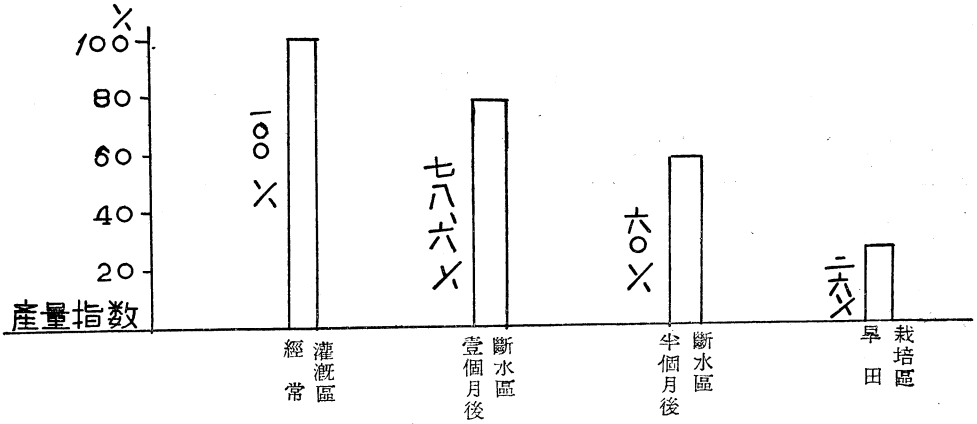


圖 8, 自民國43年至民國45年第二期作。(同　上)



(3) 關於看天田的適宜稻作品種，爲適應看天田的時常缺水情形起見，須兼具耐濕耐旱之性能，即於水田及旱田均能適用之稻種爲基本條件。

(4) 於本所研究育成選出陸稻新品種農旱壹號，經本所試驗結果，具有兼優之耐濕耐旱性，其成績如下圖，但是否適應看天田栽培應用，需待今後於看天田現地舉行試作。

圖 9. 自民國43年至民國45年第一期作農旱種與臺中65號以缺水處理試驗成績比較

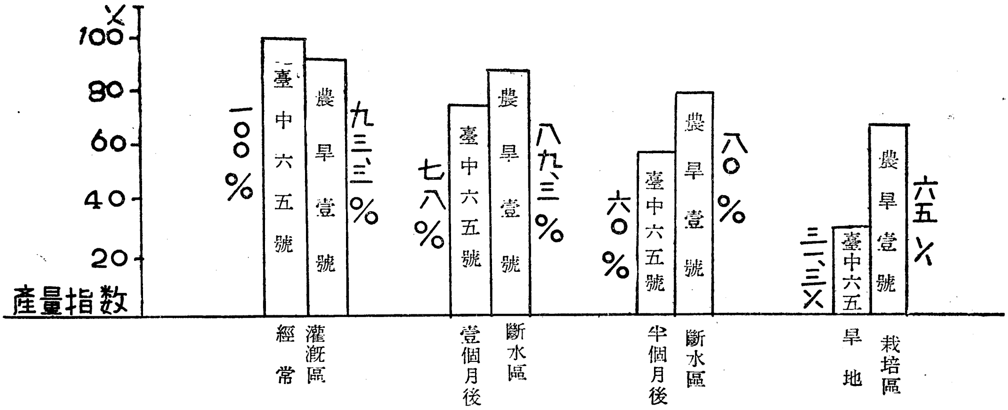
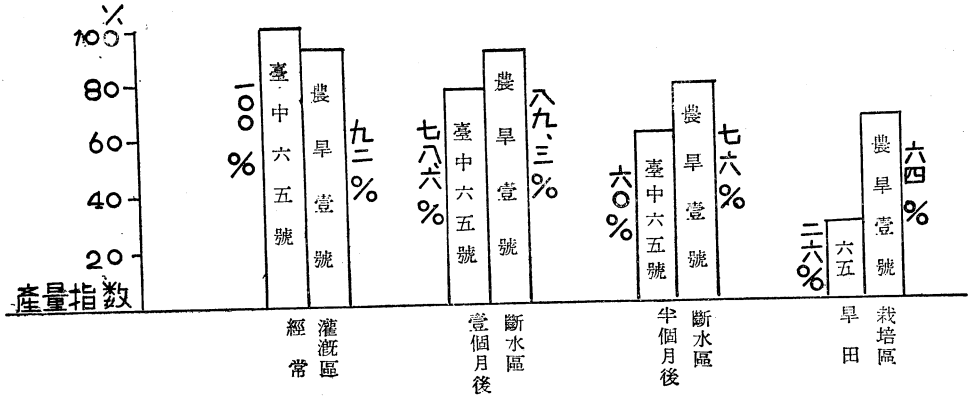


圖10. 自民國43年至民國45年第二期作。(同　上)



（5） 上述各項資料，係初步研究所得成果，爲配合改良本省看天田的糧食增產起見，須繼續深入研究。

參 考 文 獻

（1） 特殊研究水陸稻多收法　川上桂作
（2） 作物育種の基礎と實際　嵐嘉一、高橋道太郎共著
（3） 實驗作物栽培學　川上三郎
（4） 臺灣農業年報（民國41—45年）
（5） 臺灣省稻作品種分佈情形調查報告
（6） 臺灣農林邊際土地調查報告（高雄、桃園、宜蘭、臺北、屏東各縣）
（7） 臺灣各縣土壤調查報告

STUDIES ON THE IMPROVEMENT OF RICE PRODUCTION IN WEATHER DEPENDENT FIELDS OF TAIWAN (PRELIMINARY REPORT)

by

C. S. LIN

SUMMARY

1. Of total 532,565 ha of rice production area in Taiwan 100,500 ha, (19.0強%) belong th so-called Kan Tian Tien and the loss of Production by means of dronght damage is estimated More than 201,000 tons each year.

2. Present Varieties in paddy rice areas seem to be not Suitable to the "Kan Tian Tien areas be couse of that which reguire much more water irrigation, than the possible supply.

3. The adapted variety for Kan Tian Tien should have both adaptability to debicient water as Well as excessive water.

4. From the above viewpaints newby deueloped variety up-land Rice Nonghang No. 1 seems to be more adapted to the "Kan Tian Tien" area than Present varieties although burther experiments should be conducted.

5. To, extend this variety to the irrigation less or Kan Tian Tien areas in this Prouince is rather promising.

瓜蠅對藥劑抵抗性之測定

藥劑毒理研究室
鄧　慧　卿

一、引　　言

作物害蟲的防治，大部份應用殺蟲藥劑，由於施用藥劑收效顯著而迅速的緣故；但根據挽近世界各國試驗報告，連續施用一種藥劑經若干年後，能產生抗毒性的害蟲小種，因此藥劑施用毒效逐年低減，蟲害防治也受到莫大的影響，在糧食增加聲中，不得不探索研討，始能獲得改善，以收害蟲防治的實益。

本試驗在民國43年5月開始迄本年6月完成，在這期間中，因養蟲室設備缺乏，不能控制溫度及濕度，致使室內飼育瓜蠅曾數次失敗，當試驗進行期中，每遭間斷，費時失事，至感遺憾；其後用人工方法調節室內溫度濕度及通風等(利用電暖爐、水蒸氣及電風扇)設備，瓜蠅室內飼育，始告成功，試驗得以繼續進行完成。

本試驗乃用合成氯烴藥劑，測定其對瓜蠅的毒效，致死量中率及長期施用後抗毒的趨勢，以爲害蟲防治的參考。至於其抵抗性之瓜蠅內部組織形態，有無變異？對藥劑的抵抗性如何產生？並否施藥幼蟲飼育其抵抗性大於施藥成蟲飼育者？這些問題因人力物力及時間關係，無法進行試驗，僅解剖觀察一部份具抵抗性的瓜蠅而已，其餘有待以後的研究。

二、前人的研究

昆蟲對藥劑抵抗的性能，始於1914年由 Melander 氏發現一種介殼蟲 San Jose Scale, *Aspidiotus perniciosus* 對石灰硫磺噴霧有抵抗性[1]。在1916年 Quayle 氏發現 California red scale, *Aonidiella aurantii* 對氰酸氣 (Hydrogen cyanide) 的燻蒸產生了抵抗性[2]。其後直至家蠅 (*Muca domestica*) 對 DDT 普遍產生了抵抗性，然後才證明昆蟲抵抗藥劑這種現象的重要性。

近年來大量的應用合成有機殺蟲藥劑，致使蚊蟲，德國蜚蠊，包心菜蟲，浮塵子，薊馬，蚜蟲，扁蝨等產生了抵抗性，至1954年止計約共有30種害蟲已經試驗證明其對藥劑具有抵抗的現象[3]。普通在實驗室內作詳盡的研究，以家蠅爲最常用的對象昆蟲。

根據一般學者的研究結果，普通生物體對其環境內致死的有機藥劑抵抗性的產生，是由於生物體與藥劑二者間的互相作用，而致產生抵抗適應性[4]；也是因爲藥劑使昆蟲本身產生了天然的變異，具有相當抵抗性，絕對不是由於藥劑毒力欠佳，而產生這抵抗性的現象[5]。

起初學者的研究，認爲具抵抗性蠅的表皮可能會加厚或其節間膜加厚，使藥劑侵入量較低[6]；但是這種理論早已被推翻了，因爲如注射 DDT 於蠅體內時，仍然是會發生抵抗性的[7][8]，最近 Sternburg 及 Bruce 兩氏的研究，認爲昆蟲對 DDT 的抵抗性是由於 DDT 受昆蟲的新陳代謝作用，他們證明對 DDT 具抵抗性的蠅，可使 DDT 變爲無毒的 DDE [2, 2-bis-(p-chlorophenyl)-1, 1-dichloroethylene][9] 同時 Perry 及 Hoskins 兩氏亦研究證明同樣的結果，即受毒的蠅之所以能生存量把吸入的 DDT 變爲 DDE [10,11]。這些具有抵抗性的昆蟲後代，即變爲羣體中的大多數，昆蟲既獲得抵抗性後，也不易消失，即使除去藥劑或更改施用藥劑亦復有抵抗性[12,13]。

Bruce 及 Decker 兩氏曾經證明選擇有抵抗性的成蟲飼育，其抗性的發展慢，但若加入藥劑於幼蟲的食料中，而選擇其抗性的幼蟲飼育或同時選其成蟲飼育時，其抗性之發展甚速如蠅類加入

80 p.p.m. DDT 飼育幼蟲經10世代後其抗性之增加較正常者大300倍，但若僅飼育成蟲時，則抗性之增加僅 5 倍而已[14]。

March 氏研究結果，具感染性的家蠅施用有機燐劑 (Parathion) 經55世代後其抵抗力僅增加 7 倍，但如果施用合成氯烴藥劑，經相同的世代數後，其抵抗力却增加數百至千倍以上的急激遞增[15]。由是可知，昆蟲對藥劑之抵抗性，以合成氯燻藥劑遠較有機藥劑爲大。

三、試驗材料與方法

1. 試驗材料

供試藥劑——合成氯烴藥劑 DDT, Toxaphene, Aldrin, Lindane, Chlordane 及 Dieldrin 六種均來自美國工業級純度達99%以上，將此等藥劑自行分別調製成爲10% DDT, 10% Toxaphene, 1% Aldrin, 1% Lindane, 10% Chlordane 及 1% Dieldrin 六種乳劑，各放入顏色玻瓶中，置冰箱下貯存之，爲避免貯存期間，藥劑起分解作用起見，每隔半年再重新調製劑貯備應用。

供試昆蟲——瓜蠅 (*Chcetodacus cucurbitae* Coq.) 成蟲，從南部南梓一帶產黃瓜地區，採集瓜蠅之蛹或老熟幼蟲在養蟲室內飼育繁殖之(成蟲飼以香蕉，幼蟲飼以黃瓜)室內用人工方法調節溫度及濕度，使保持溫度 25°—28°C，濕度 70—80%，並加電風扇，使溫濕度一致及空氣流通。

2. 試驗方法——用藥劑遺留延毒作用方法，測定合成氯烴劑對瓜蠅的致死量中率 (LD_{50}) 的藥量 (mg/ft^2)，即將上述六種供試乳劑稀釋爲多種濃度，以長方形濾紙 (4.6×5吋)及圓形濾紙(直徑1.6吋)浸濕之 (如照圖 I) 俟乾燥後，放入圓玻筒中，兩端用紗布捆紮然後將瓜蠅成蟲用二氧化碳氣暈迷之(照圖 II)每種藥劑分別放入已暈迷之瓜蠅100頭 (照圖III) 重復三組歷三小時後，分別放入鐵紗籠內飼育之(照圖 IV)經三天後，分別紀錄其死亡蟲數，測出其致死量中率的藥量 (mg/ft^2)，生存之瓜蠅繼續飼育繁殖之，俟第二世代成蟲出現時，復以相同之藥量，舉行同樣之試驗，如是每世代繼續試驗之，測定各種藥劑對瓜蠅之死亡率是否低減，以確定其有無抗毒之趨勢。

四、試 驗 結 果

瓜蠅對合成氯烴藥劑的抵抗性經15世代之試驗結果得知其對六種藥劑之死亡率均有低減，如下表所示顯有抗毒之現象，尤以 DDT 爲顯著，自第1至第9世代其死亡率已急激的遞降，低減率爲 13.82%(50.04%−36.22%)，迨至第 14世代死亡率竟降至 2.93%，低減率爲 47.11%(50.04%−2.93%)，亦即瓜蠅對 DDT 的抵抗性增加 47.11%。

瓜蠅對六種藥劑延毒作用之抗毒試驗結果

世代數	各種藥劑施用量 (mg/ft^2) 與死亡率(%)					
	DDT 50 mg	Toxophene 30 mg	Aldrin 1 mg	Lindane 1 mg	Chlordane 2 mg	Dieldrin 1.5 mg
1	50.04	51.89	51.28	52.51	49.89	51.89
2	47.98	56.48	48.77	49.44	52.64	46.90
3	26.25	49.70	45.96	51.90	51.00	48.15
4	45.00	51.95	47.61	63.43	53.23	36.49
5	46.02	48.35	48.49	55.38	49.90	32.83
6	43.33	51.67	46.51	65.25	58.88	35.28
7	47.84	52.94	51.80	47.05	44.31	33.33

8	44.90	44.71	43.07	48.07	53.73	43.51
9	36.22	37.93	45.97	45.40	39.18	37.30
10	40.43	33.97	28.45	23.00	16.00	13.96
11	33.88	21.76	15.82	18.37	18.62	17.74
12	9.80	27.50	18.62	18.25	30.70	17.83
13	4.28	12.51	14.21	22.54	35.26	12.87
14	2.98	11.59	12.46	24.35	33.84	11.22
15	6.02	14.01	17.33	24.79	39.57	18.57

除以上測定瓜蠅對合成氯烴藥劑之抵抗性外，並用固定藥液 (Bouin's Fluid) 將施藥前施藥後及已具抵抗性之瓜蠅分別浸漬固定之；用切片方法觀察其內部組織形態，但以時間關係，迄未完成，僅觀察瓜蠅對 DDT, Lindane 及 Chlordane 三種藥劑其抵抗性者之內部組織形態而已，據觀察結果其與施藥後者互相比較尚無變異。

五、摘　要

本試驗乃用瓜斑蠅之成蟲，測定其對合成氯烴藥劑 DDT,Toxaphene, Aldrin, Lindane, Chlordane 及 Dieldrin 六種，經長期施用後有無抵抗性之現象。

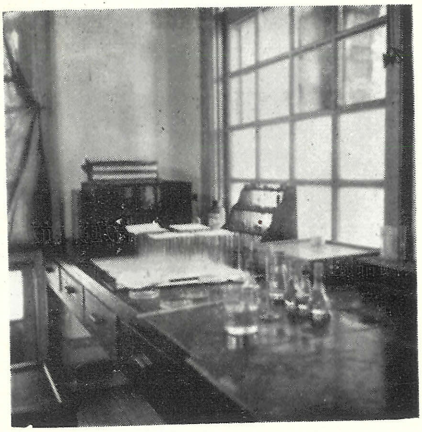
由多次試驗結果得知瓜蠅成蟲對各藥劑之致死量中率 (LD_{50}) 的藥量 (mg/ft^2) 如下：DDT $50mg/ft^2$, Toxaphene $30mg/ft^2$, Aldrin $1mg/ft^2$, Lindane $1mg/ft^2$, Chlordane $2mg/ft^2$ 及 Dieldrin $1.5mg/ft^2$。

瓜蠅成蟲每世代舉行試驗均用相同的方法及相同的藥量處理，經15世代後，上述六種藥劑對瓜蠅的死亡率均低減，尤其是以 DDT 更顯著，Chlordane 是比較慢的，那就是表示瓜蠅對各種藥劑的抵抗性隨着世代數而增加。

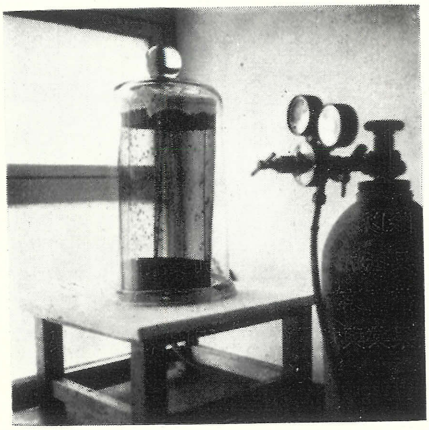
經施用 DDT, Lindane 及 Chlordane 三種合成氯烴藥劑處理後之瓜蠅，解剖觀察結果其內部組織形態與施藥後者比較尚無變異。

參 考 文 獻

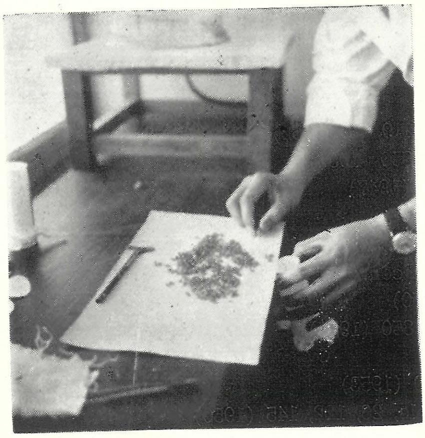
(1) MELANDER, A., Jour. Econ. Ent., 7, 167, (1914)
(2) QUAYLE, H., Calif. Univ. Jour. Agr., 3,333 (1916)
(3) METCALF, R., Physoil. Reus., 35, 197 (1955)
(4) DEMEREC, M., Bull. Natl. Research Council, Publ. 219, 67 (1952)
(5) PERRY, A., and W. HOSKINS, Jour. Econ. Ent., 44, 850 (1951)
(6) WIESMANN, R. MITT. SCHWEIZ. Ent. Ges., 20, 484 (1947)
(7) BUSVINE, J., NATURE, 168, 193 (1911).
(8) MARCH, R., and R. METCALF, Bull. Calif. State Dept. Agr., 37, 93, 101 (1949)
(9) STERRBURG. J., C. KEARNS, and W. BRUCE, Jour. Econ. Ent. 43, 214 (1950)
(10) PERRY, A., and W. HOSKINS, Science, 111, 600 (1950)
(11) PERRY, A., and W. HOSKINS, Jour. Econ. Ent., 44, 850 (1951)
(12) HARRISON, C., Jour. Econ. Ent, 46, 528 (1953)
(13) KEIDING, J., Trans. 9th Internat. Cong, Ent., 2, 340 (1953)
(14) BRUCE, W., and G. DECKER., Soap Sanit. Chemicals, 26, 122, 145 (1950)
(15) MARCH, R. Bull. Natl, Research Council, Publ., 219, 45 (1952).



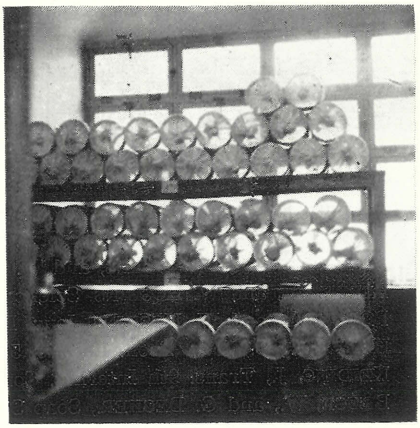
試驗用濾紙之浸藥情形



瓜蠅在通碳酸氣暈迷中

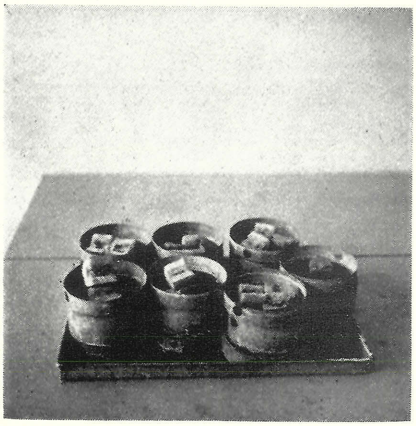


暈迷瓜蠅放入玻筒中

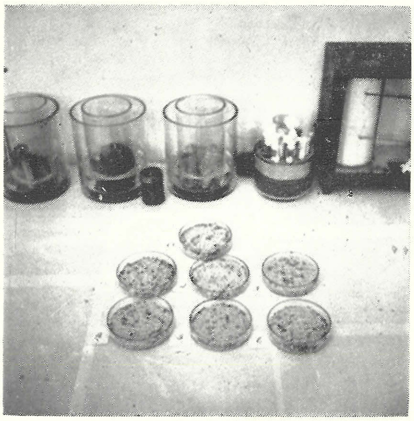


施藥後瓜蠅在飼育中

飼育中瓜蠅成蟲



飼育中瓜蠅幼蟲



飼育中瓜蠅之蛹

MEASUREMENT OF THE DEVELOPMENT OF RESISTANCE TO INSECTICIDES WITH MELON FLY

by

F. C. TEN

Summary

The purpose of this experiment is to find out the tendency of development of resistance to different insecticides (DDT, Toxaphene, Aldrin, Lindane Chlordane and Dieldrin) with melon fly (Chaetodacus cucurbitae Coq.).

Adult melon flies were exposed for 3 hrs. on filter paper with the different insecticides at certain dosage mg/ft^2, and found out their LD_{50}. The chemicals tested were DDT 50mg/ft^2, Toxaphene 30mg/ft^2, Aldrin 1mg/ft^2, Lindane 1mg/ft, Chlordane 2mg ft^2, and Dieldrin 1.5mg/ft^2.

After testing, the percentage of mortality was recorded and the alive flies were then reared again in the insectary, upon emerged flies from the next generation, they were exposed to the same dosage of the insecticides again, the results of generational changes were listed in the table.

According to the test melon flies treated with insecticides showing a tendency of prominent increase of resistance even 15 generations, especially in case of DDT.

根瘤線蟲田間密度檢定試驗

蔡雲鵬　游江海

一、前　言

在臺灣，栽植鐘麻多係利用灌漑不便的瘦瘠地，在此土壤中根瘤線蟲的生存密度往往很高，鐘麻受其威脅至大，影響生育，有時幾乎不得收成。因此，筆者自42年起就藥劑、積水、客土、多施堆肥及多施氰氮化鈣等舉行防治試驗，結果以藥劑 (D-D 合劑) 防治爲最有效，其餘無何顯著效果[11,12]。防治根瘤線蟲的藥劑種類雖多且效果良好，但因藥價太高，僅能應用於經濟價值高的作物或溫室苗圃等處。筆者曾施用 D-D 合劑得到理想的結果，可是該藥劑成本高，尙無法供作推廣之資料[14,15]。

根瘤線蟲在臺灣中南部分佈甚廣，其密度分佈頗不均匀[8,14]，凡密度高的土地栽植鐘麻必將不得收成。如民國45年雲林縣大埤鄉松竹村麻農劉江海、郭詹墩等，所種50公畝鐘麻因罹根瘤線蟲病嚴重，株高僅達 1.8 公尺時卽告枯萎而死，使該等麻農蒙受莫大之損失。因此，栽培鐘麻前麻農須明瞭該農地是否有根瘤線蟲存在及其密度如何，然後才可以決定栽培與否。

檢定土壤根瘤線蟲之方法有直接檢査土壤法 (Washing and screening method) 及利用指示作物法 (Nematode indicator crop method) 等。本試驗係研究一般農民可採用之簡易方法卽應用指示作物檢定土中根瘤線蟲之密度；就指示作物的種類，栽培時期及方法，調査方法等加以硏討。企望麻農能善用本法，以期減少根瘤線蟲病於未然，提高農作物產量，改善農家經濟。

本文蒙季分所長景元及臺灣大學松本巍教授校閱指導，謹誌謝忱。

二、試驗方法及結果

試驗一

試驗地點爲臺南棉麻試驗分所農場第14之 2 區，該區於民國44年栽培鐘麻，當其株高 2.5～3.0 公尺時罹根瘤線蟲病而枯死約80%。民國45年 9 月上旬，按照普通栽培法插植甘藷苗，同年11月 1 日種植蕃茄苗及米豆爲指示作物，此時甘藷莖葉已佔全土面⅔的面積。該區計有17行甘藷，行距1.2公尺。於甘藷的第3,7,11及15行上(卽每隔4.8公尺)每隔 2 公尺栽植蕃茄苗 1 株及播種米豆種子 8 粒。蕃茄苗係在無根瘤線蟲的土壤育成25日者。因天旱，種植指示作物後連續澆水 3 日。

種植指示作物後，經1,2及3個月，分別調査其生育情形及罹根瘤線蟲病之情形，結果示如下表。

表 1. 指示作物生育情形及罹根瘤線蟲病程度

調查日期 年 月 日	米豆 調査株數(株)	株高(cm)	生育情形*	罹病指數**	蕃茄 調査株數(株)	株高(cm)	生育情形	罹病指數
1956 12 5	20	7.7	劣	5	10	16.6	良	60
1957 1 5	30	13.7	劣	47	60	21.7	良	80
1957 2 5	40	16.2	劣	64	—	—	—	—

*生育情形分爲；優、良、可及劣等 4 級。

**罹病指數 (Disease Index)[9] $= \dfrac{n_1\times1+n_2\times2+n_3\times3+n_4\times4}{4N}\times100$

N: 調査總株數　n_1: 罹病程度輕之株數　n_2: 罹病程度中之株數　n_3: 罹病程度重之株數
n_4: 罹病程度最重之株數

蕃茄苗經移栽後 1 個月即罹病相當嚴重，米豆則於播種後 3 個月始呈和移栽後經 1 個月的蕃茄苗同樣的罹病程度。米豆於 11～2 月間生育不良，多被甘藷莖葉覆蓋，蕃茄生育雖良好，亦被甘藷莖葉覆蓋。

試驗二

民國45年10～12月，在鐘麻栽培區域 5 縣12鄉鎮，選擇46年春季預定栽培鐘麻的37處田場，播種米豆爲指示作物，以檢定根瘤線蟲密度，作爲次年栽培鐘麻的主要參考。該田場的現植作物爲甘藷、花生及蕃仔豆等不影響米豆生育的低矮作物，但在不影響米豆生育的原則之下，栽植玉米或水稻的田場亦予以選擇。每試驗地爲10公畝。

米豆的播種方法爲；順現植作物的行向，每隔 5 公尺種 1 行，每行上隔 3 公尺種 1 穴，每穴播種米豆種子 4 粒，播種位置爲現植作物的株與株之間，如此不會影響現植作物的肥培管理及收量。

所選37處田場中；在米豆生育期間內，因次年春季不願意栽植鐘麻，改種其他作物而翻耕米豆者 7 處，佔總數的19%；米豆在檢根前夭死者 4 處，佔總數的11%，因現植作物過於繁茂，抑制米豆生長，致米豆根部腐爛而夭死。檢查米豆根的田場計有26處，其中有 5 處根瘤線蟲密度高，絕不適種植鐘麻等易罹病作物。就各現植作物與米豆生長的關係而言；以甘藷及花生兩種作物對米豆生長的影響最少，玉米、水稻、敏豆及蕃仔豆的影響較大。米豆種植結果亦如下表：

表 2. 民國45年米豆種植結果簡要

縣別	種植米豆總區數	種植米豆中途翻耕改種其他作物區數	米豆夭死區數	根瘤線蟲病發生程度*					
				無	輕	中	重	嚴重	計
屛東	4	2	0	1	0	1	0	0	2
臺南	3	0	0	0	0	1	0	2	3
嘉義	20	5	1	0	9	2	3	0	14
雲林	9	0	3	2	0	4	0	0	6
彰化	1	0	0	0	0	1	0	0	1
計	37	7	4	3	9	9	3	2	26

*種植米豆後經 2 個月調查。屬於重及嚴重者不可種植易罹病作物。

試驗三

民國46年8～9月間，在鐘麻栽培區域 4 縣 6 鄉鎮選擇11處，田場於現植作物甘藷或花生行上種植米豆及蕃茄苗爲指示作物，每處種植 3 行，其種植方法同試驗一。蕃茄苗係在無根瘤線蟲的土壤培育30日，株高平均13公分。

在現植作物甘藷或花生種植未經 1 個月的田場，米豆及蕃茄的生育較優，如經 1 個月以上者，米豆及蕃茄的生育較差，易被現植作物的莖葉覆蓋。

雲林縣東勢鄉及四湖鄉，冬期季節風甚大，致稍影響米豆及蕃茄的生育。本試驗所選擇的11處均係砂質壤土，其前作多係黃麻或鐘麻而略知該地含有根瘤線蟲者，因此其罹病指數均高。尤其雲林縣東勢鄉黃夫天的田場，根瘤線蟲密度特別高，播種米豆後 1 個月即呈嚴重的病狀，再經 1 個月調查時已罹病過度嚴重而枯死。

米豆及蕃茄種植經過及結果列如下表：

表 3. 民國46年種植米豆及蕃茄經過及結果

試驗田位置			業主姓名	現植作物			指示作物種植日期		指示作物與現植作物種植日期相隔日數(日)	生育情形*				罹根瘤線蟲病指數			
										米豆		蕃茄		米豆		蕃茄	
縣	鄉	村		種類	種植日期 月	日	月	日		** A	*** B	A	B	A	B	A	B
彰化	溪州	東州	楊永充	甘藷	9	5	9	18	13	優	優	優	優	20	70	—	100
雲林	東勢	東北	黃夫天	〃	8	20	9	19	30	良	—	—	—	90	—	—	—
〃	四湖	四湖	吳 蚕	〃	8	20	9	20	31	良	劣	劣	劣	0	60	20	70
〃	〃	湖寮	吳 崎	花生	8	10	9	20	41	優	良	劣	可	0	60	15	50
嘉義	新港	俾子	蔡欲成	甘藷	8	17	9	18	32	優	良	優	良	0	60	20	70
〃	〃	北崙	張 魯	〃	8	9	9	18	40	優	劣	可	良	0	65	40	90
〃	〃	〃	李 陣	〃	7	8	9	18	72	優	可	劣	可	0	80	50	100
〃	〃	〃	王正德	花生	9	15	9	18	3	良	—	優	—	0	—	5	—
〃	溪口	美北	李 全	〃	9	3	9	19	16	良	優	優	良	0	50	20	65
〃	〃	〃	陳如城	甘藷	8	18	9	19	30	優	可	劣	可	0	70	20	75
屏東	新園	新園	陳 清	〃	8	25	9	20	26	優	優	優	優	0	50	15	50

* 生育情形分爲：優、良、可及劣等4級

** 10月14～23日(1957)調查

*** 12月1～6日(1957)調查

三、討論及結論

1. 指示作物的種類

爲檢定根瘤線蟲，其指示作物須具備以下幾種條件；(一)易栽植，生育旺盛，根部發育迅速。(二)易罹根瘤線蟲病。(三)終年易得其種子且價格低廉。依地溫之高低，指示作物的種類亦應隨之變更。如 Godfrey[5] 氏所敍述在 Hawaii 初春低溫(13—16°C)時採用豌豆 (English pea, Pisum sativum L.)，當土壤溫度增高 (19°C 以上) 時採用米豆 (Cowpea, Vigna sinensis L.) 或黃豆 (Soybean, Glycine max [L.] Merr.) 爲佳。

在臺灣，易罹根瘤線蟲病的作物雖多，但終年可種植而適合於上述條件者則少。筆者就各作物罹病情形及其生育情形等進行觀察的結果，認爲米豆及蕃茄爲最適宜故採用爲本試驗的指示作物。

蕃茄苗移栽於農田，經1個月至1個月半檢查根部即可知該地根瘤線蟲的生存密度。所供蕃茄苗爲吸引更多的土內根瘤線蟲而易調查起見，以根系發達者爲佳，但爲求每株吸引的幼蟲數量平均以免調查時發生誤差起見，需選擇根部發育相同者。蕃茄苗須在無根瘤線蟲的土壤育成20日以上，故自播種起約需要1個月的準備期間，普通農民缺乏這些知識及設備，又大面積應用時較不方便。播種米豆後經1個月半至2個月才能充分表現出其罹病程度。米豆的播種方法簡單又其地上部及根部的發育頗旺盛。米豆價格低廉，任何時間任何地方都易買到，實爲較理想的指示作物。

2. 指示作物的栽培

鐘麻播種適期爲4月間，一般農民對後作的計劃則於前1年就有所決定。故於秋季種植指示作物而於冬季或冬季以前明瞭農田的根瘤線蟲分佈情形及密度，即可供爲決定次年栽培鐘麻面積的主要參考。如民國45年10～12月所選擇的37處田場中(本文試驗二)，因次年春季不願意栽植鐘麻，改種其他作物而翻耕指示作物米豆者有7處，其餘30處(佔總數的81%)均能按照預定計劃於46年3～4月播種鐘麻。

蕃茄在臺灣中南部的栽培適期爲秋季，故於秋季移栽至田間，其生育並不成問題而可充分發揮

當作爲指示作物的價值。米豆在臺灣中南部，於2～3月播種者係供採種用。根據筆者的觀察，8～10月播種的米豆，其生育正常並不因氣溫降下而阻碍生育，故秋季可播種米豆利用爲指示作物。

臺灣中南部8月至1月的地中溫度(0.5公尺深)爲19.7～30.1°C(13)，這些溫度最適合於根瘤線蟲的活動(2,4,9)，蕃茄生育適溫25～30°C亦適合於根瘤線蟲的活動(7)。

秋季，栽植現植作物後經1個月以上時，種植指示作物於其株間，則指示作物很容易被現植作物的莖葉覆蓋，又適值乾燥期(10～12月)，故影響米豆的發芽率及蕃茄苗的存活率很大。由以上事實可推出米豆及蕃茄苗，以栽植現植作物時一起種植爲最適當，如此可避免現植作物覆蓋及土壤過乾的弊害。

鐘麻的前作以甘藷及花生爲大多數，其他尚有玉米、蕃仔豆、敏豆及甘蔗等。米豆及蕃茄苗種植在甘藷或花生的株間爲最好，但用不影響指示作物生育的其他作物亦可。

諸種天敵，栽培作物及環境的各生理條件影響根瘤線蟲的密度分佈(1,3,4,6)。農田的某部份如有栽植易罹根瘤線蟲病的作物或雜草，則該部份的根瘤線蟲密度必增高。據筆者在各地的調查，雖在一小塊農田中，其根瘤線蟲密度分佈頗不均勻，此種情形可歸因於輪作作物種類，土質等之不同引起。因此指示作物的栽植行株距離不宜太大，以行距5～10公尺，株距2～4公尺爲最適宜。按此標準計算，每公頃需要250～1000個栽植指示作物的據點，即每公頃需要250～1000株蕃茄苗或米豆種子130～530公分(每穴播種4粒計算)。

3. 臺灣中南部根瘤線蟲分佈情形

自民國38年至40年間，位置於臺中縣東勢鄉的種苗繁殖場內部份鐘麻採種田中，先後發生根瘤線蟲病，40年度的1部份採種田被害尤甚，有數公頃幾乎完全不得收成(10)。臺灣中南部各縣，凡屬砂質壤土，不能和水稻輪作或3年輪作的旱田，均遭根瘤線蟲之爲害而無可倖免，此爲利用旱田推廣鐘麻計劃之唯一障碍(8)。在臺南棉麻試驗分所及新化畜產試驗所部份農場亦發生根瘤線蟲病甚烈(14)。在臺灣南部，常見無灌漑設備的蕃茄圃，在生育中期以後蒙受根瘤線蟲病爲害而旱枯死。又在庭院栽培的絲瓜、匏仔及皇帝豆等，到生育後期常見其根部結瘤累累，促進其枯死。

筆者於民國44年，在鐘麻栽培區域(彰化、雲林、嘉義、臺南、高雄及屏東等6縣)所調查的19處鐘麻田中有3處(佔總數的16%)罹根瘤線蟲病甚爲嚴重，幾乎無收益。民國45年10～12月間所調查的26處田場中，有5處(佔總數的19%)根瘤線蟲密度高，不能種鐘麻(本文試驗二)。雖然無各地區詳盡的調查資料，但由以上各調查可推出臺灣中南部屬於砂質壤土的旱田，有16～19%左右的面積，根瘤線蟲的密度很高，不適宜種植鐘麻等易罹病作物。

4. 線蟲根瘤的調查

欲知根瘤線蟲的土壤內密度分佈情形，應在根瘤線蟲在根部完成1世代(在臺灣的氣候之下約須1個月左右)時，調查根部線蟲根瘤發生情形而決定。每1個線蟲根瘤含有2隻或以上的幼蟲，成熟的雌蟲體約有1mm長，故每1mm長的線蟲根瘤可計算有1隻根瘤線蟲在內，如3mm大則可計算有3隻在內(5)。Godfrey(5)氏就指示作物根部線蟲根瘤計算方法有詳盡的調查及研究。線蟲根瘤的精確計算實際應用上很困難，有的根部已有幼蟲侵入但尙未形成明顯的根瘤，有的根部則形成數個根瘤合起來的大型根瘤。

種植蕃茄苗及米豆爲指示作物後，調查根部的日期應爲1個月至1個月半(蕃茄)及1個月半及2個月(米豆)。米豆及蕃茄的細根(除主根以外的根)數目依每株根部的發育情形而略有異。筆者以有線蟲根瘤的細根佔全部細根的百分率等訂定計算罹病程度，示如第4表。但這些細根並不包含新生出的白色嫩軟的根，因這些新根生出後僅幾日，雖有根瘤線蟲之侵入亦未能形成明顯的線蟲根瘤。掘根調查時，應將根部每支細根掘起勿使其斷掉以求精確。調查米豆根部時，應注意線蟲根瘤和豆類根瘤菌根瘤之判別。後者略呈扁平的球形，表面有不規則的縱皺，用手指接觸時容易脫落，

線蟲根瘤則係根部膨大者，不能因接觸而脫落。罹輕微病害之線蟲根瘤甚細小，僅爲根部之輕微膨大，無經驗者如不小心觀察則難辨認，罹病程度重者則易識別(如圖 1)。在根瘤線蟲密度高的土壤，播種米豆經 1 個半月者其根部即呈現明顯的病狀(如圖 2)。

表 4. 罹病程度與指示作物根部病狀

罹病程度	罹病指數	指示作物根部病狀
無	0	無線蟲根瘤
輕	1～25	有線蟲根瘤的細根佔全部細根的1/10以下。每株線蟲根瘤數目爲1～5個。
中	25～50	有線蟲根瘤的細根佔全部細根的1/10～3/10。每株線蟲根瘤數目爲6～30個。
重	51～75	有線蟲根瘤的細根佔全部細根的3/10～7/10。主根有小形線蟲根瘤。
嚴重	76～100	有線蟲根瘤的細根佔全部細根的7/10以上。主根有大形線蟲根瘤。

四、摘　　要

1. 本試驗係民國45～46年年在臺南棉麻試驗分所及臺灣中南部鐘麻栽培區域各縣擧行。鑒於鐘麻栽培適地，往往發生嚴重的根瘤線蟲病，常造成慘害，影響產量頗鉅，又因藥劑及栽培方面的防治工作，實際應用相當困難，因此研究一般農民容易採用的種植指示作物以檢定根瘤線蟲法，於栽培鐘麻前種植指示作物，檢定根瘤線蟲在農田的密度分佈而決定可否栽培鐘麻。

2. 秋季(8～10月)於鐘麻栽培預定地(次年春季播種鐘麻)栽植甘藷或花生等作物同時，在其行上株間種植蕃茄苗或米豆爲指示作物，其行株距各爲 5～10 公尺及2～4公尺。種植指示作物後，經1～1個半月(蕃茄)或1個半月～2個月(米豆)拔起根部，調查線蟲根瘤的多寡而判定根瘤線蟲之密度分佈情形。

3. 臺灣中南部的非水田地帶，據估計約有16～19%的面積，根瘤線蟲的密度很高，不適合於栽植鐘麻等易罹根瘤線蟲病的作物。

參 考 文 獻

(1) CLAYTON, E. E. and H. H. FOSTER. 1940. Disease resistance in the Genus Nicotiana. Phytopath. 30: 4.

(2) GODFREY, G. H. 1926. Effect of temperature and moisture on nematode rootknot. Jour. Agr. Res. 33: 223-254.

(3) GODFREY, G. H. and HOSHINO, HELENE M. 1932. Studies on certain environmental relations of the root-knot nematode Heterodera radicicola. Phytopath. 23: 41-62.

(4) GODFREY, G. H., OLIVEIRA, JULIETTE M., and GITTEL, ERNA B. H. 1933. The duration of life of the root-knot nematode Heterodera radicicola, in soils subjected to drying. Soil Sci. 35: 185-195.

(5) GODFREY, G. H. 1934. Indicator plants for measuring soil populations of the root-knot nematode, Heterodera marioni (Cornu) Goodey. Soil Sci. 38: 2-27.

(6) HOSHINO, HELENE M., and GODFREY, G. H. 1933. Thermal death point of Heterodera radicicola in relation to time. Phytopath. 23: 260-270.

(7) JONES, L. H. 1932. The effect of enivronment on the nematode of the tomato gall. Jour. Agr. Res. 44: 275-285.

(8) 梁同庭1952民國41年臺灣鐘麻主要病蟲害之初步調查簡報(油印本)

(9) SMITH, A. L., and A. L. TAILOR 1947. Field methods of testing for root-knot infection. Phytopath. 37: 85-93.

(10) 孫定國、施保華1951 鐘麻線蟲病調査報告 蔗苗繁殖場工作年報第6號第114-120頁
(11) 臺灣省農業試驗所民國43年年報第159-160頁
(12) 臺灣省農業試驗所民國44年年報第128-129頁
(13) 臺灣總督府農業試驗所1944 臺灣農家便覽第19頁
(14) 蔡雲鵬、游江海1956 鐘麻根瘤線蟲病與D-D施用之效果(第1報)農業研究 6 (1)：41-47
(15) 蔡雲鵬、游江海、劉文珍1957 鐘麻根瘤線蟲病與D-D合劑施用之效果(第3報)農業研究 7 (2)：14-22

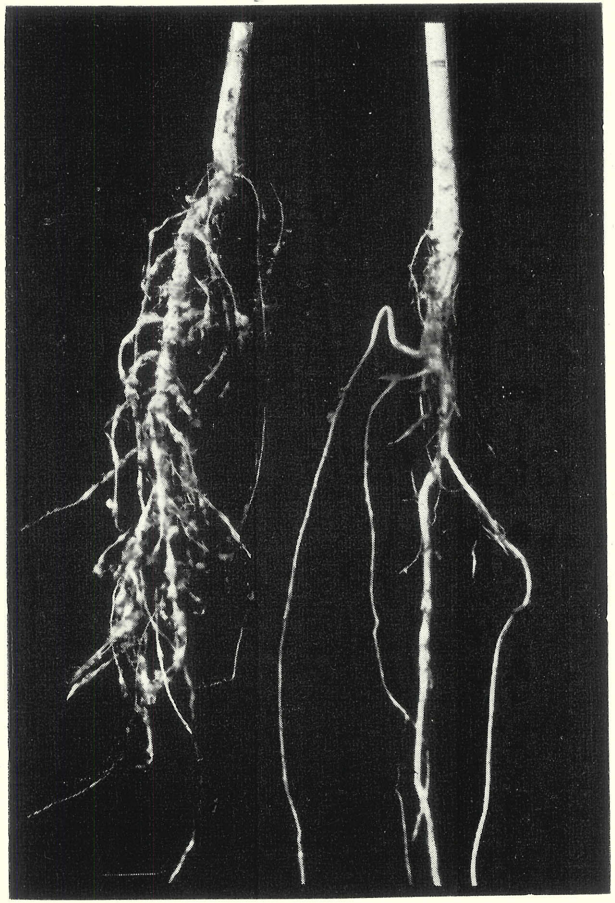


圖 1. 米豆根瘤線蟲病
左：病根　　右：健根

圖 2. 播種後經 1 個月半的罹根瘤線蟲病米豆
左：罹病程度嚴重者　中：罹病程度屬中等者　右：健株

STUDIES ON DETERMINATION OF FIELD POPULATION OF ROOT-KNOT NEMATODES, MELOIDOGYNE SP.

by

Y. P. Tsai and C. H. Yu

SUMMARY

Nematode root-knot is one of the major diseases of kenaf (Hibiscus cannabinus L.) growing in the sandy soil in Taiwan. Various control methods were tested, but there are no significant effects except chemical treatment. As a matter of fact, however, on account of expensiveness the latter method is of little practical value as control measure.

From this point of view, some experiments of indicator crop method for making clear field nematode population were carried out during 1956–1957 in Tainan Fiber Crops Experiment Station, Taiwan Agricultural Research Institute, Taiwan, China.

During autumn (August to October) indicator plants such as tomato (Lycopersicon esculentum L.) or cowpea (Vigna sinensis L.) were inter-planted at the same time as sweetpotato or peanut in the field where kenaf was scheduled to be cultivated next March or April. Seeds of cowpea or tomato seedlings were respectively sown or transplanted among sweetpotatoes or peanuts at the row distance 5 to 10 meters and plant distance 2 to 4 meters. After 30 to 45 days (tomato) or 45 to 60 days (cowpea) these indicator plants were dug out and their roots were examined for counting of nematode root-knot in order to judge the degree of infestation and decide the possibility of cultivating kenaf.

It is estimated that the area of 16 to 19 per cent of cultivated land except paddy rice field in the central and south of Taiwan has very high population of root-knot nematodes highly injurious to kenaf or other susceptible crops.

LABORATORY TESTS ON THE TOXICITY OF CHEMICALS FOR CUTWORM (*AGROTIS YPSILON* ROT.) LARVAE

by

TUNG-TING LIANG & HSIEN-HSIU LIU

Cutworm (*Agrotis ypsilon* Rot.) is one of the serious pests attacking farm crops on dry land especially in vegetable gardens. Field tests on cutworm control are very difficult, since they keep quiet in the day time, appearing and very active after dark, and seldom distribute evenly in the field. It is considered that a laboratory test in advance is necessary. The results produced here of the laboratory tests of July 1959 meet this requirement and are a reference for specialists who are interested in control by field tests.

I. PETRI-DISH TEST

1. Spraying treatment

(A) Materials and methods

The chemicals with concentrations and methods for chemical treatment are given in table 1. The method of treatments show below.

(a) Place 15 cm in diameter petri-dishes into the well prepared chemical emulsion for two minutes and dry them out in the air. 30 dishes is used for a replication.

(b) Cabbage leaves were dipped into the same diluted emulsion, then transferred into clean petri-dishes to be ready for use after air drying.

(c) Cabbage leaves treated as in step #b were put in treated petri-dishes as mentioned in step #a.

The 5th instar larvae of the cutworm were placed in treated petri-dishes, allowed to stay for six hours, and then placed in clean petri-dishes with fresh cabbage leaves. Mortality counts were made 48 hours latter.

This experiment was run off with 26 units including six chemicals, with two concentrations each and three different treating methods. 30 insects were used for each test. Two replications. The percentage of mortality is listed in table 1.

(B) Results and conclusions

A remarkable and effective result found among all the different treatments is given by method #1-(A)-(c) because that both petri-dish and cabbage were treated with chemicals.

Among the six chemicals endrin emulsion provided the highest toxicity. The order of decreasing toxicity of the chemicals which were tested is: endrin (0.06%*)> aldrin (0.06)>dieldrin (0.06)>heptachlor (0.12)>aldrin (0.03)>endrin (0.03)>dieldrin (0.03)>lindane (0.12)=DDT (0.27)>heptachlor (0.06)>DDT (0.18)>lindane (0.06)

* Active ingredient in the water dilution.

Table 1. Mortality of cutworm larvae treated with emulsions. (petri-dish test)

Chemicals	Active ingredient (%)	Chemical treated on								
		Leaves			Petri-dishes			Leaves & dishes		
		I	II	Average	I	II	Average	I	II	Average
DDT EC (2.5 lbs/gal)	0.27	36.7	40.0	38.4	30.0	33.3	31.7	33.3	36.6	35.0
	0.18	20.0	13.3	16.7	13.3	23.3	18.3	26.6	26.6	26.6
lindane EC (2.0 〃)	0.12	10.0	13.3	11.7	10.0	16.7	13.4	36.6	33.3	35.0
	0.06	0	6.7	3.4	13.3	6.7	10.0	23.3	16.6	20.0
heptachlor EC (2.0 〃)	0.12	33.3	36.7	35.0	26.7	33.3	30.0	46.6	50.0	48.3
	0.06	20.0	23.3	21.7	16.7	23.3	20.0	36.6	23.3	30.0
dieldrin EC (1.5 〃)	0.06	33.3	53.3	43.3	66.7	53.3	60.0	66.6	56.6	61.6
(Dieldrex-15)	0.03	26.7	33.3	30.0	26.6	20.0	23.3	40.0	33.3	36.7
aldrin EC (2.0 〃)	0.06	53.3	46.7	50.0	66.6	56.6	61.6	63.3	66.6	65.0
(Aldrex-2)	0.03	36.7	43.3	40.0	40.0	43.3	41.7	36.6	56.6	46.6
endrin EC (1.6 〃)	0.06	73.3	60.0	66.7	53.3	63.3	58.3	63.3	76.6	70.0
	0.03	30.0	26.7	28.4	43.3	46.6	45.0	33.3	43.3	38.3
Check	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2. Dusting treatment

(A) Materials and Methods:

The impregnated dusts used for this experiment were prepared in this laboratory. The dust was applied evenly in the dishes by a dusting box, rotated at 20 r. p. m. The dosage used for each treatment was 0.5 gm, equivalent to 30 kg/hectare.

The 5th instar larvae were put in chemically treated petri-dishes, one in each dish, 120 dishes in all. They were divided into 4 units of 30 dishes each, the time of contact of larvae with the chemical being different for each unit, they were 10, 20, 30 and 40 minutes respectively. As the larvae were removed from the chemically treated petri-dishes, they were put in untreated dishes supplied with cabbage leaves and then, 48 hours later, mortality counts were made.

Two replications of the same experiment were held at different time but following the same method. The results are shown in table 2.

(B) Results and conclusions:

In the same concentration endrin was more effective than heptachlor. The higher the concentration used the more effective was the treatment. Under the test conditions, the necessary concentrations of heptachlor powder and endrin powder were 5–10% and 2.5–5% respectively.

In the heptachlor block, with a concentration of 10% and 30 minutes chemical contact and/or a concentration of 5% and 40 minutes chemical contact and/or endrin with a concentration of 5% and 30 minutes contact there was a resulting mortality of more than 80%, the longer the time of chemical contact the higher being the mortality.

Table 2. Mortality of cutworm larvae which were treated with chemical powders. (petri-dish test)

Chemicals	Concentration (%)	Time duration of chemical contact (min.)											
		10			20			30			40		
		I	II	Average	I	II	Average	I	II	Average	I	II	Average
endrin dust	5.0	66.7	60.0	63.4	73.3	80.0	76.7	86.7	80.0	83.4	100.0	100.0	100.0
	2.5	36.7	30.0	33.4	63.3	66.7	65.0	70.0	63.3	66.7	80.0	76.7	78.4
	1.5	26.7	23.3	25.0	40.0	26.7	33.4	56.7	63.3	60.0	53.3	60.0	56.7
	0.5	16.7	23.3	20.0	20.0	30.0	25.0	33.3	30.0	31.7	26.7	46.7	36.7
heptachlor dust	10.0	50.0	63.3	56.7	70.0	66.7	68.4	86.7	90.0	88.4	100.0	96.7	98.4
	5.0	43.3	53.3	48.3	63.3	66.7	65.0	76.7	70.0	73.4	80.0	83.3	81.7
	2.5	30.0	33.3	31.7	46.7	36.7	41.7	56.7	60.0	58.4	70.0	66.7	68.4
	1.5	6.7	10.0	8.4	20.0	10.0	15.0	36.7	33.3	35.0	43.3	46.7	45.0
Check	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

II. POT TEST

1. Materials and Methods

(A) Spraying treatment

The chemicals with concentrations are given in table 3. Poured soils into the pot (25 cm in height×45 cm in diameter). Water was supplied through seven 1 cm (diameter) glass tubes inserted in the soil and extending to the bottom of the pot, so as to maintain a suitable soil humidity. Six cabbage seedlings were planted in the pot for the test.

There were three methods used for chemical treatments as following: (a) In the spraying chamber, applied the chemical evenly over the surface of the soil and the seedlings in the pot, 15 cc of the diluted solution per pot. (b) Chemical only applied on the cabbage seedlings before it was planted in the pot. (c) Chemical applied over the soil only.

(B) Dusting treatment

The pots and plants used for this dusting method were approximately the same as those used for the above mentioned spraying treatment, 0.74 gm (about 35 kg per hectare) of the chemical dust in the dusting bottle was applied in the prepared pots in the dusting box, the method is shown in the experiment # I–2–(A). The pots were taken out from the box three minutes after dusting, the treatment was complete.

The two dusting methods used are shown below: (a) Chemical used for experiment was dusted over the surface of the soil and the seedlings being treated. (b) Chemical was dusted only over the surface of the soil in the pot, the seedlings being kept free from the chemical.

Table 3. Mortality of cutworm larvae which were treated with chemicals (pot test)

Chemicals	Active ingredient (%)	chemical treated on								
		Seedlings			Soil surface			Seedling & soil		
		I	II	Average	I	II	Average	I	II	Average
endrin EC (1.6 lbs/gal)	0.12	60.0	70.0	65.0	73.3	66.7	70.0	86.7	83.3	85.1
	0.06	43.3	36.7	40.0	50.0	73.3	61.7	36.7	50.0	43.4
heptachlor EC (2.0 lbs/gal)	0.24	56.7	53.3	55.0	53.3	63.3	58.3	76.7	80.0	78.4
	0.12	26.7	36.7	31.2	33.3	33.3	33.3	46.7	36.7	41.7
endrin P	5.0	—	—	—	76.7	60.0	63.4	73.3	66.7	70.0
	2.5	—	—	—	60.0	63.3	61.7	56.7	76.7	66.7
heptachlor P	10.0	—	—	—	70.0	63.3	66.7	80.0	73.3	76.7
	5.0	—	—	—	40.0	30.0	35.0	36.7	56.7	46.7
Check	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Five pots and two replications for each of the spraying and dusting methods were treated. Ten 5th instar larvae being put in each pot at the same time. The mortality counts made 72 hours after treatment, are shown in table 3.

2. Results and conclusions

Under the conditions of this experiment, 10% of heptachlor dust and/or 0.24% of active ingredient in the emulsion diluted solution can produce considerable result, though it can not provide a result as good as 0.12% active ingredient of endrin emulsion.

endrin, either dust or emulsion, is considerably better than heptachlor, however, endrin is more expensive than heptachlor though it provides better results on insect control, so that further study should be undertaken to see it one is more favourable than the other on an equal economic basis.

It is clear that the best results are obtained in cutworm control when the soil and plants were both treated by the spraying method. On the other hand, chemical treats on either seedlings or soil alone can never provide a good result.

Summary

As showed in the petri-dish tests and pot tests of this experiment, the toxicity of the insecticides is influenced by the different methods of application, the chemicals used for both contact and stomach poison at the same time are more effective than that of individual.

In the emulsion form, to the 5th instar larvae, endrin shows the best effectiveness, the order of the decreasing toxicity of the chemicals tested is 0.06% endrin (active ingredient)>0.06% aldrin>0.06 dieldrin>0.12% heptachlor>0.03% aldrin>0.03% endrin >0.03% dieldrin>0.12% lindane=0.27% DDT. In the pot test, heptachlor can give better results but 0.24% of its active ingredient is minimum requirement. Still, it is less effective than 0.12% of endrin.

In the powder form, endrin is more effective than heptachlor, 5% of endrin and 10% of heptachlor provide the better results.

幾種殺蟲藥劑對切根蟲幼蟲室內毒力比較試驗

梁同庭　劉顯修

摘　　要

切根蟲（*Agrotis ypsilon* Rot.）爲旱地農作物之重要害蟲，其幼蟲日伏夜出，爬行能力頗强，且在田間之分佈又極不均勻，故其田間藥劑防治之研究，除較爲粗放之藥效示範試驗以外，精確之田間試驗頗難實施；且田間示範試驗又當依據室內毒力比較試驗結果，選拔效果較佳之藥劑及濃度進行研究，俾減少田間試驗之處理項目，而增加其重複次數，以期減少害蟲分佈不勻之影響而增加該試驗之精確性。作者等於民國48年度，就殺蟲藥劑藥效生物檢定之便，以數種可能利用之藥劑進行室內毒力比較試驗。茲將其試驗結果稍加整理，草成此文，或可供從事田間試驗工作者之參考。本試驗共包括玻璃皿試驗及盆栽試驗兩個部分；各試驗均分別進行液劑及粉劑兩處理。所用昆蟲爲自行飼育之切根蟲第5齡幼蟲。其試驗結果摘要如下。

一、玻璃皿試驗：用於乳劑時，在所測定之6種藥劑中其胃毒及接觸之混合毒力（玻璃皿及菜葉均施藥劑）以endrin之毒力最强，其各處理之毒力順序爲0.06%[a] endrin（死亡率70[b]）>0.06% adldrin (65)>0.06% dieldrin (62)>0.12% heptachlor (48)>0.03% aldrin (47)>0.03% endrin (38)>0.03% dieldrin (37)>0.12% lindane (35)=0.27% DDT (35)>0.06% heptachlor (30)>0.18% DDT (27)>0.06% lindane (20)。各劑之毒力因施藥部位之不同而有極大差異，玻璃皿及菜葉均施有藥劑者，其治蟲效果顯較單獨處理玻璃皿或菜葉者爲佳。用於粉劑處理時，endrin之毒力亦較heptachlor爲强，其毒力因所施之濃度及所接觸之時間而不相同。在本試驗之處理環境下，10% heptachlor 接觸30分鐘，5% heptachlor 接觸40分鐘及5% endrin 接觸30分鐘均可獲得80%以上之治蟲效果。

二、盆栽試驗：據噴霧及撒粉兩種處理證實，10% heptachlor 粉劑，0.25% heptachlor 乳劑或0.12% endrin 乳劑均有較高之治蟲效果，唯各劑均需施於菜苗及土面方能獲得較佳之成效。

註 a. 有效成分%。　　b. 平均死亡率。

Vol. 8. No. 2 June 1959

AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Effect of X-rays on Agronomic Characters in Rice (Mutations in Rice Induced by X-rays II) .... SUNG-CHING HSIEH 1
An Experiment on the Effect of Dicyandiamide for Rice .... K. C. LIN 13
Studies on the Improvement of Rice Production in Kan Tian Tien Areas of Taiwan (Preliminary Report) .... C. S. LIN 28
Measurement of the Development of Resistance to Insecticides with Melon Fly .... F. C. TEN 34
Studies on Determination of Field Population of Root-Knot Nematodes, Meloidogyne Sp. .... Y. P. TSAI & C. H. YU 42
Laboratory Tests on the Toxicity of Chemicals for Cutworm (*Agrotis ypsilon* Rot.) Larvae .... TUNG-TING LIANG & HSIEN-HSIU LIU 43

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

臺北精華印書館股份有限公司承印